

Revista de
Aeronáutica
Y ASTRONÁUTICA

NÚM. 853
MAYO 2016

9 770034 764704
04853

Swarming en el Ejército del Aire

La Patrulla de Aeromodelismo del Ejército del Aire

dossier

TRIDENT JUNCTURE

UNA FRONTERA LLAMADA
BASURA ESPACIAL



Nuestra portada: *Ejercicio DACT 2016*
Foto: Julio Maíz Sanz

dossier

REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA
NÚMERO 853. MAYO 2016

artículos

EJERCICIO DACEX/DACT-2016: CÓMO OBTENER LA SUPERIORIDAD AÉREA

Una lección que a lo largo de la historia se ha comprobado en múltiples ocasiones, y que ejercicios que simulan una campaña para obtener dicha superioridad aérea, como el DACEX/DACT 2016, son vitales para lograr conseguirla.





EL F-22 RAPTOR

El F-22 es posiblemente el avión de superioridad aérea por excelencia actual. Tras una apariencia externa relativamente conservadora, esconde la mayor capacidad stealth, velocidad supercrucero y alta maniobrabilidad a velocidades de 60 nudos.

secciones



Director:
Coronel: **Fulgencio Saura Cegarra**
fsaura@ea.mde.es

Consejo de Redacción:
Coronel: **Santiago Sánchez Ripollés**
Coronel: **Julio Crego Lourido**
Coronel: **Julio Serrano Carranza**
Coronel: **Rafael Fernández-Shaw**
Teniente Coronel: **Roberto García-Arroba Díaz**
Teniente Coronel: **Guillermo Cordero Enríquez**
Comandante: **Óscar Calzas del Pino**
Comandante: **Beatriz Puente Espada**
Comandante: **Ángel Hazas Sánchez**

Redactor jefe:
Capitán: **Juan A. Rodríguez Medina**
aeronautica@movistar.es

Redacción:
Teniente: **Susana Calvo Álvarez**
scalalv@ea.mde.es
Sargento: **Adrián Zapico Esteban**

Secretaria de Redacción:
Maite Dáneo Barthe
mdanbar@ea.mde.es

SECCIONES RAA
Redacción de Revista de Aeronáutica y Astronáutica y colaboraciones institucionales y externas
En este número:
Aviación Militar: General **Jesús Pinillos Prieto.** Aviación Civil: **José Antonio Martínez Cabeza.** Industria y Tecnología: Coronel **Julio Crego Lourido.** Espacio: **Virginia Bazán.** Panorama de la OTAN y de la PCSD: General **Federico Yaniz Velasco.** Nuestro Museo: Coronel **Alfredo Kindelán Camp.** El Vigía: **“Canario” Azaola.** Internet: Coronel **Roberto Plá.** Recomendamos: Coronel **Santiago Sánchez Ripollés.** Bibliografía: Coronel **Antonio Rodríguez Villena.**

Preimpresión:
Revista de Aeronáutica y Astronáutica
Impresión:
Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire

Número normal ....2,10 euros
Suscripción anual.................................18,12 euros
Suscripción Unión Europea ....38,47 euros
Suscripción extranjero...........................42,08 euros
IVA incluido (más gastos de envío)

SERVICIO HISTÓRICO Y CULTURAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE

INSTITUTO DE HISTORIA Y CULTURA AERONÁUTICA

Edita



NIPO. 083-15-009-4 (edición en papel)
NIPO. 083-15-010-7 (edición en línea)
Depósito M-5416-1960
ISSN 0034 - 7.647
Versión electrónica: ISSN 2341-2127

Director:...........................91 550 3915/14
Redacción: 91 550 3921
91 550 3922
91 550 3923

Suscripciones y Administración: 91 550 3916
Fax: 91 550 3935

Princesa, 88 bis - 28008 - MADRID
revistadeaeronautica@ea.mde.es

NORMAS DE COLABORACIÓN

Puede colaborar con la Revista de Aeronáutica y Astronáutica toda persona que lo desee, siempre que se atenga a las siguientes normas:

1. Los artículos deben tener relación con la aeronáutica, la astronáutica, las fuerzas armadas en general, el espíritu militar, o cuyo contenido se considere de interés para los miembros del Ejército del Aire.

2. Tienen que ser originales y escritos especialmente para la Revista, con estilo adecuado para ser publicados en ella.

3. El texto de los trabajos no puede tener una extensión mayor de OCHO folios de 32 líneas cada uno, que equivalen a unas 3.000 palabras. Aunque los gráficos, fotografías, dibujos y anexos que acompañen al artículo no entran en el cómputo de los ocho folios, se publicarán a juicio de la Redacción y según el espacio disponible.
Los trabajos podrán presentarse indistintamente mecanografiados o en soporte informático, adjuntando copia impresa de los mismos.

4. De los gráficos, dibujos y fotografías se utilizarán aquellos que mejor admitan su reproducción.

5. Además del título deberá figurar el nombre del autor, así como su domicilio y teléfono. Si es militar, su empleo y destino.

6. Cuando se empleen acrónimos, siglas o abreviaturas, la primera vez, tras indicar su significado completo, se pondrá entre paréntesis el acrónimo, la sigla o abreviatura correpondiente. Al final de todo artículo podrá indicarse, si es el caso, la bibliografía o trabajos consultados.

7. No se mantendrá correspondencia sobre los trabajos, ni se devolverá ningún original recibido.

8. Toda colaboración publicada será remunerada de acuerdo con las tarifas vigentes dictadas al efecto para el Programa Editorial del Ministerio de Defensa.

9. Los trabajos publicados representan exclusivamente la opinión personal de sus colaboradores.

10. Todo trabajo o colaboración se enviará a:

REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA
Redacción, Princesa, 88 bis. 28008 - MADRID
o bien a la secretaria de redacción:
mdanbar@ea.mde.es

INFORMACIÓN PARA LOS LECTORES

Desde el primer número del año 2014, la Revista de Aeronáutica y Astronáutica está a disposición de los lectores en la página *web* del Ejército del Aire y de Defensa al mismo tiempo que la edición papel.

Acceso:

1.– Sencillamente escribiendo en el buscador de la red: Revista de Aeronáutica y Astronáutica.

2.– En internet en la *web* del Ejército del Aire: **http://www.ejercitodelaire.mde.es**
*Último número de Revista de Aeronáutica y Astronáutica (pinchando la ventana que aparece en la página de inicio)

O bien, para el último número, pinchando en el enlace directo:
http://www.ejercitodelaire.mde.es/ea/pag?dDoc=53C0635E01ACB72C1257C90002EE98F

– En la *web* del EA, en la persiana de: Cultura aeronáutica>publicaciones; se puede acceder a todos contenidos de todos los números publicados desde 1995.

3.– En internet en la *web* del Ministerio de Defensa: **http://www.defensa.gob.es**
* Documentación y publicaciones > Centro de Publicaciones > Catálogo de Revistas (Revista de Aeronáutica y Astronáutica) Histórico por año.

O bien en: **http://publicaciones.defensa.gob.es/inicio/revistas**

O bien en el enlace directo:
http://publicaciones.defensa.gob.es/inicio/revistas/numero/3revista-dtronautica/831?rev=4fbaa-06b-fb63-65ab-9bdd-ff0000451707&R=cb69896b-fb63-65ab-9bdd-ff0000451707

Para visualizarla en dispositivos móviles (*smartphones* y tabletas) descargue la nueva aplicación gratuita “Revistas Defensa” disponible en las tiendas Google Play y en App Store.

Con objeto de una mejor coordinación de los artículos que se envíen a Revista de Aeronáutica y Astronáutica, a partir de ahora se ruega lo hagan a través de la secretaria de redacción: **mdanbar@ea.mde.es.**

Editorial

Contribución del Poder Aéreo en la gestión de crisis

EN un escenario de crisis, ya sea de carácter global o regional, y que pueda amenazar los intereses o integridad nacionales, el papel que juega actualmente el Poder Aéreo es clave. Con el fin de adoptar un "enfoque integral" que englobe a multitud de actores para enfrentarse a la crisis, se está desarrollando una estrategia de seguridad aeroespacial en concordancia con la Estrategia de Seguridad Nacional, con mecanismos y modos de acción que posibilitan la actuación y gestión de los medios desde una perspectiva conjunta. Las características intrínsecas que poseen los medios aéreos, tales como la capacidad de proyección, la reactividad o la precisión, les convierten en instrumento óptimo para luchar contra los focos de inestabilidad emergentes.

El origen de las crisis puede atribuirse a causas de muy diversa naturaleza: desde una catástrofe natural que precisa una acción rápida y global hasta un conflicto abierto provocado por una organización terrorista. En todas ellas la rapidez de respuesta y la flexibilidad son prioritarias. Además, debido a la amplia variedad en el tipo de respuesta a adoptar, es necesario contar con una fuerza que proporcione un alto grado de versatilidad y modularidad. Hoy en día, la seguridad y la estabilidad ya no están restringidas únicamente a la defensa de las fronteras propias sino que requieren de cooperación transnacional que aúne esfuerzos y favorezca la sinergia en los efectos. Es preciso adoptar una postura proactiva ante los adversarios fuera de nuestras fronteras, dentro del marco legal existente y formando parte de coaliciones que defienden intereses comunes.

EN el caso particular de una crisis originada por un grupo armado se necesita un modelo de estrategia aérea basado en la acción conjunta, en el control estricto del ritmo de escalada y en una integración eficaz de medios. Primeramente, se debe disponer de un potente sistema global de inteligencia, vigilancia y reconocimiento, capaz de someter al enemigo a una supervisión extrema de sus acciones que proporcione poder de anticipación y minimice el efecto sorpresa. Posteriormente, es necesario mermar su libertad de acción, a lo que puede contribuir en gran medida una campaña de ataques aéreos quirúrgicos aplicados contra sus centros de gravedad. Por último, es necesario implementar una política de comunicación estratégica que refuerce las acciones propias y que debilite el apoyo social del enemigo.

En todo caso, hay que contar con capacidades que posean un alto grado de disuasión: que sean creíbles, demostrando que se está dispuesto a emplear la fuerza si fuera necesario y con un poder de proyección real. Simplemente el hecho de que el enemigo sepa de la disponibilidad de un arma aérea efectiva, hace que ésta sea disuasoria. Por otro lado, la capacidad de la movilidad aérea resulta esencial: facilita la reducción de la huella logística en la zona afectada (fundamental en un entorno carente de recursos) y acelera la progresión de las unidades hacia el teatro. A ello contribuye el conjunto de bases aéreas fijas y desplegables, próximas a la zona de operaciones, que favorecen la reasignación de medios en un entorno caracterizado por una racionalización de efectivos.

EL Poder Aéreo es un instrumento perfectamente adaptado a la naturaleza de los conflictos actuales: la flexibilidad, la rapidez, el alcance y la precisión son cualidades que se amoldan a la idiosincrasia de las pequeñas crisis regionales con resultados a nivel global. Los medios aéreos poseen la ventaja de abarcar amplias zonas, incluso más allá del teatro de operaciones. Estas cualidades permiten la concurrencia de múltiples operaciones aéreas de manera coordinada, dentro de la maniobra conjunta, conducidas con un tempo y una intensidad óptimas. En determinados escenarios, acciones de naturaleza eminentemente aérea, como son la implementación de zonas de exclusión aérea de tipo anti-acceso y de negación de área (A2/AD), las misiones de reconocimiento aéreo táctico, o las de ataque aire-suelo de precisión, resultan fundamentales para el cumplimiento de los objetivos. Por todo ello, dentro de la relevancia que tienen los medios militares en la resolución de crisis y conflictos, el Poder Aéreo sigue siendo un instrumento esencial en manos del poder político en la gestión de crisis actuales. •



Alemania operará el Heron TP

Anunciado por la ministra de Defensa en enero de este año, Alemania opta finalmente por una solución de continuidad manteniendo el acuerdo que tenía el Ejército de Tierra con IAI (Israel Aerospace Industries) para operar el Heron 1 en Afganistán en modelo "leasing" o pago por horas. Para satisfacer su requisito de Vigilancia y Reconocimiento Estratégico en zona de operaciones ha decidido mantener un modelo similar con el "Heron TP". La decisión es coherente en cuanto mantiene la cooperación con Airbus Defence & Space que apoyaba la operación del "Heron 1" con licencia de IAI y ahora lo seguirá haciendo con el "Heron TP". Para el Bundeswerhr (Ministerio de Defensa alemán) esta decisión es una solución interina que cubre el hueco de ISR (Intelligence, Surveillance, Reconnaissance) hasta la llegada del proyecto europeo MALE 2025. Por otra parte esta opción dificulta la interoperabilidad con sus socios más cercanos, Francia, Gran Bretaña, Italia, España y EEUU, todos ellos operando el "MQ-9 Reaper", el UAV de General Atomics Aeronautical Systems que actualmente lleva a cabo la mayoría de las operaciones en el teatro de Siria e Irak. El "Heron TP" (Eitan) es un MALE (Medium Altitude Long Endurance) desarrollado por Malat, división de la empresa Israel Aerospace Industries, con una envergadura de 26 metros (posiblemente el UAV más grande en el mundo), una autonomía aproximada de 52 horas a una altitud de 10.600 metros y con una carga de pago cercana a los 1.000 kgs, susceptible de armarse con misiles de precisión del tipo Spike o Brimstone y con bombas de precisión. Alemania a través de este contrato de 600M€ se convertirá en el tercer país que opere el "Heron TP" junto con la Fuerza Aérea israelí y la de India.

Progresa lentamente el desarrollo el KC-390

Después del parón del pasado año, tras su primer vuelo en febrero, nueve meses más tarde y superadas las restricciones presupuestarias, el Embraer KC-390 reanudó su campaña de ensayos en vuelo con la apertura de dominio que ya ha alcanzado 0,8M y 36,000 ft. Se inician ahora los ensayos de baja velocidad, más críticos para un avión de estas características que debe ser capaz de lanzar paracaidistas, cargas a baja altura, tomar en campos cortos y reabastecer en vuelo aviones y helicópteros. Un segundo prototipo ha sido ya terminado y presentado en público y se espera que comience los vuelos en el mes de mayo. El objetivo del programa es completar el desarrollo en septiembre del 2017 para conseguir la certificación final en el tercer trimestre del 2018 mientras se entregan a la Fuerza Aérea brasileña las primeras unidades de los 28 previstos inicialmente. Argentina, Chile, Colombia, la República Checa y Portugal han hecho una declaración de intenciones para la adquisición de 32 unidades adicionales, y Embraer mantiene la esperanza de competir en concursos abiertos actualmente ante aviones como el C-27C de Finmeccanica, el C-295 de Airbus D&S y el C-130J de Locheed Martin. En particular el KC-390 se ha postulado como candidato en el concurso que tiene abierto Canadá para el reemplazo de su flota de seis De Havilland CC-115 y 13 Lockheed Martin C-130 para la misión de Búsqueda y Rescate en su frontera septentrional. El Embraer KC-390 es un proyecto de avión de transporte de tamaño mediano, propulsado por dos turborreactores y diseñado por la empresa aeroespacial brasileña Embraer. Con una capacidad de carga de 21 toneladas de carga y portón trasero, se coloca en el segmento del C-130J Super Hércules, con una capacidad 19 tm. y muy por debajo del A-400M con 37 tm.

Gran Bretaña se prepara para la llegada del F-35

La última Revisión Estratégica de la Defensa (SDSR Strategic Defence and Security Revue) llevada a cabo en Gran Bretaña confirma su compromiso de adquirir 138 F-35B (Joint Strike Fighters), según previsto inicialmente y autoriza las mejoras necesarias en su flota de "Typhoon" para acelerar el retiro de los Tornado GR4 en abril del 2019. Se confirma también la adquisición de nueve aviones de patrulla marítima Boeing P-8 "Poseidon" que cubrirán el hueco dejado por la retirada de la flota de "Nimrod" en el 2009. Las nuevas capacidades que aportará el F-35 comenzarán a notarse a partir del verano del 2018, cuando el primer escuadrón se desplace a Gran Bretaña desde EE.UU. Mientras tanto se han lanzado ya las infraestructuras necesarias para adecuar la base aérea de Marham, Norfolk, en Inglaterra y los primeros pilotos de la RAF y la Royal Navy se entrenan en EEUU junto a los Marines estadounidenses en la base de Beaufort. Esta es la primera base de entrenamiento para los US Marines que ya ha sido dotada de nuevas instalaciones como hangares de mantenimiento y plataformas de aterrizaje tipo helipuertos para permitir las operaciones de des-





pegue y aterrizaje en vertical del F-35B. Este año los Marines han iniciado un programa experimental consistente en entrenar pilotos recién salidos de su Escuela de Reactores, directamente del T-45 "Goshawk" al F-35, cuando hasta ahora todas las tripulaciones que se incorporaban al F-35B provenían del F/A-18 "Hornet" o del AV-8 "Harrier". Ello demuestra la confianza que va alcanzando tanto el plan de entrenamiento como el avión dentro de este Cuerpo, si tenemos en cuenta que el JSF no prevé en su diseño la construcción de aviones biplazas. La RAF seguirá este modelo en breve, insertando en el programa de adiestramiento a pilotos jóvenes procedentes del Hawk T2, convencidos de que las nuevas generaciones se adaptarán mejor al concepto de vuelo cerebral programado sobre el tradicional modelo basado en la habilidad manual. Mientras la conversión de un piloto experimentado en el F-35 suele llevar entre ocho y nueve meses, la de un piloto sin experiencia podría llevar de 11 a 12 meses simultaneando al 50% las misiones de vuelo con las de simulador. La RAF se plantea entrenar hasta 150 tripulaciones y personal de mantenimiento en EEUU antes de trasladar el primer escuadrón a Gran Bretaña en condiciones de operar, a mediados del 2018. Los Marines serán los primeros en disponer de un escuadrón operativo seguidos por la Fuerza Aérea mientras la US Navy no espera operar el avión hasta el 2017. Hay ya ocho bases en EEUU con aviones F-35 y un total de más de 250 pilotos y 2.400 mecánicos entrenados y preparados para operarlos, pertenecientes a seis diferentes países.

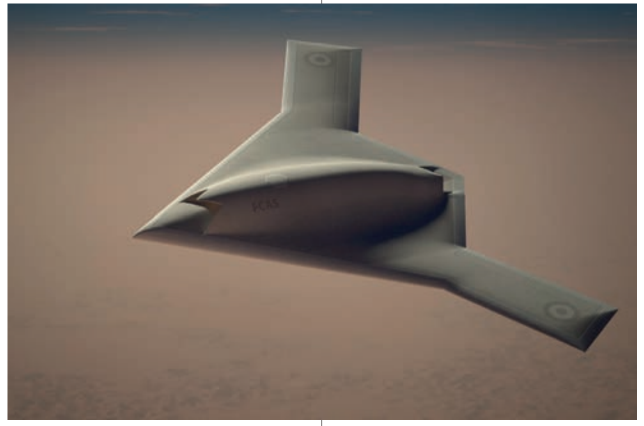
La Luftwaffe inicia el proceso de sustitución de su flota de helicópteros pesados

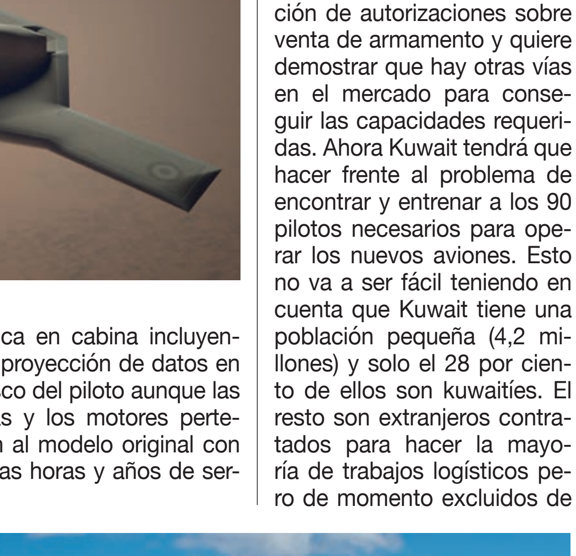
Alemania se plantea la renovación de su flota de helicópteros pesados CH-53 con la adquisición de un nuevo modelo existente en el mercado por lo que baraja solo dos posibilidades: el Boeing CH-47 "Chinook" y el Sikorsky CH-53K "King Stallion" ya que el V-22 "Osprey" de Boeing no cumple el requisito de carga. En principio el contrato debería firmarse en el 2018 para llevar a cabo las primeras entregas en el 2022, por lo que se abre una competición importante ya que la flota existente de CH-53 es de 81 unidades. Estos helicópteros deberán dar apoyo a las Fuerzas Especiales, a las misiones de Búsqueda y Rescate y al SAR de Combate con lo que el reabastecimiento en vuelo se convierte en un requisito esencial. Por otra parte Alemania no dispone de ningún avión en su flota capaz de reabastecer helicópteros y el A-400M tiene un problema actualmente para certificar su capacidad de reabastecimiento a este tipo de aeronaves por lo que ha lanzado un programa para solucionar el problema que de momento afecta a Francia y a Gran Bretaña y que eventualmente podría hacerlo a Alemania y España.

Francia y Gran Bretaña firman un acuerdo para progresar en el desarrollo de su avión de combate no tripulado

Bajo el proyecto FCAS (Future Combat Air Systems), París y Londres han llegado a un acuerdo para invertir 2.190M$ en el proyecto para el desarrollo conjunto de un avión de combate no tripulado, basado en sus respectivos programas de investigación y en el estudio de viabilidad que de forma conjunta ambos países lanzaron en el 2014, y que deberá aportar sus conclusiones a finales de este año. La siguiente fase, que incluye el desarrollo de prototipos y sobre la que se ha llegado a un acuerdo de financiación, debería comenzar en 2017 para dar como resultado un sistema







UCAS (Unmanned Combat Air System) en el 2025. En el proyecto están involucradas las compañías punteras del mundo aeroespacial francés y británico: BAE Systems, Dassault, Finmeccanica Airborne and Space Systems, Thales y los motoristas Rolls-Royce y Snecma/Safran. Junto a este acuerdo los ministros de Defensa de ambos países exploraron otros proyectos de cooperación como la compra por parte de Francia de misiles MBDA Brimstone 2 para armar sus helicópteros Tigre, el apoyo logístico de la RAF con sus ocho C-17 a la campaña contra el terrorismo que libra actualmente Francia en el Sahel o un apoyo mas directo de GB a las operaciones anti-insurgencia en África.

Argentina e Israel reasumen negociaciones para la compra de aviones K-FIR

Una vez concluidas las elecciones y constituido el nuevo gobierno, Argentina ha reanudado las negociaciones con IAI (Israel Aerospace Industries) para la posible adquisición de 14 cazas IAI “Kfir Bloque 60” procedentes de los excedentes de la Fuerza Aérea israelí. Esta variante podría incorporar un radar de barrido electrónico y nueva aviónica en cabina incluyendo la proyección de datos en el casco del piloto aunque las células y los motores pertenecen al modelo original con muchas horas y años de servicio.



Kuwait confirma la compra de 28 Eurofighter

Kuwait ha confirmado la compra de 28 aviones Eurofighter Typhoon en un contrato Gobierno a Gobierno a través de la firma italiana Finmeccanica. La configuración de estos aviones será la más avanzada de las existentes, al incluir el nuevo radar de barrido E-Captor cuyo desarrollo e integración lanzaron las cuatro naciones del programa en 2014, así como un nuevo sensor de infrarrojos basado en el actual “Pirate” que monta el Eurofighter. El contrato, que se estima en un valor próximo a los 8.000M€, podría verse en clave de mensaje al gobierno estadounidense, ya que Kuwait no está dispuesto a esperar por tiempo indefinido la aprobación de autorizaciones sobre venta de armamento y quiere demostrar que hay otras vías en el mercado para conseguir las capacidades requeridas. Ahora Kuwait tendrá que hacer frente al problema de encontrar y entrenar a los 90 pilotos necesarios para operar los nuevos aviones. Esto no va a ser fácil teniendo en cuenta que Kuwait tiene una población pequeña (4,2 millones) y solo el 28 por ciento de ellos son kuwaitíes. El resto son extranjeros contratados para hacer la mayoría de trabajos logísticos pero de momento excluidos de las Fuerzas de Seguridad y Fuerzas Armadas. Eso explica por qué el 40 por ciento de la población ni siquiera es árabe, procediendo mayormente del sudeste asiático, buenos trabajadores y menos propensos que los árabes a tener lealtades divididas. La Fuerza Aérea tiene actualmente 2.500 hombres para operar 27 F-18Cs que eventualmente serán sustituidos por los Eurofighter. La mayor parte del mantenimiento de aeronaves se lleva a cabo por contratistas, pero los pilotos son mayoritariamente kuwaitíes. Los 28 Typhoon serán entregados entre 2019 y 2022, lo que implica que una media de 50 nuevos pilotos deberían ser reclutados y entrenados en los próximos tres años, aunque en una nación tan pequeña y tan rica no es fácil encontrar ciudadanos calificados para trabajos complejos y de alta tecnología como volar un avión de combate de última generación. Naciones como Kuwait, a menudo ofrecen la ciudadanía (un objeto de valor en una nación rica en petróleo) a los extranjeros cualificados, pero los criterios para seleccionar pilotos se basan más en la lealtad que a la habilidad. Hasta el momento han sido entregados 470 Eurofighter y hay 129 en cartera de pedidos entre los cuatro socios del programa, Alemania, España, Italia, Gran Bretaña y los clientes de exportación, Austria, Arabia Saudita, Omán y ahora Kuwait.



El Bombardier CS100 de gira por Europa

Una vez obtenida su certificación y como paso previo a su entrada en servicio regular, el Bombardier CS100 comenzó el pasado 7 de marzo una gira por diversos países europeos. Como es habitual en ese tipo de misiones, la finalidad primera fue recabar información operativa en las condiciones reales a las que se enfrentará durante su empleo por las compañías aéreas, pero evidentemente una segunda intención es mostrar el avión a posibles clientes. Esta gira fue continuación de la realizada el pasado año entre ciudades de Norteamérica.

Bombardier aprovechó la oportunidad para dar a conocer que unos días antes, dentro de la primera semana del mes de marzo, tuvo lugar el primer vuelo del octavo y último de los prototipos CSeries construidos. Se trató del segundo CS300, equipado con un acondicionamiento interior completo puesto que su experimentación será dedicada fundamentalmente a la certificación de la cabina de pasajeros.

Comoquiera que el primer cliente europeo del CS100 es la compañía Swiss International Air Lines que recibirá el primero de sus aviones en el curso del próximo mes de junio, Bombardier se ha apoyado en ella y en sus instalaciones de Zurich para llevar a efecto la gira. El avión empleado fue el sexto prototipo cuya matrícula es C-FFCO y la gira quedó completada el 23 de marzo tras haberse sumado algo más de treinta vuelos de ida y vuelta entre diversas ciudades europeas en cuya lista se encuentran Bruselas, Viena, Budapest, París, Milán, Manchester y Varsovia. En todos los casos no había pasajeros a bordo de la aeronave.

Por otra parte, y aprovechando la celebración de la FIDAE, Feria Internacional del Aire y del Espacio, entre el 29 de marzo y el 3 de abril en Santiago de Chile, Bombardier realizó una tercera gira del CS100 a su conclusión esta vez por países de Suramérica. En este caso ha tenido un especial interés comercial puesto que hasta el presente no existe en la cartera de pedidos de este avión ningún cliente de esa zona del mundo.

Vuelo inaugural del primer A321 construido en los Estados Unidos

Las instalaciones industriales de Airbus en suelo estadounidense sitas en Mobile (Alabama) que, como se recordará, fueron oficialmente inauguradas en septiembre de 2015 (ver La Aviación civil en 2015 en RAA nº 850 de enero-febrero de 2016), han sido protagonistas de un nuevo hito con la realización del vuelo inaugural del primer A321 montado en ellas.

El avión había efectuado su presentación no oficial el 4 de marzo con motivo de su salida de la nave de pintura en la que recibió la librea de la compañía JetBlue, su propietaria. Se trata del avión de la familia SA (Single Aisle) número de serie 6512 y matrícula temporal francesa F-WZMA.

El vuelo inaugural tuvo lugar el pasado 21 de marzo con una duración de 3 horas y 26 minutos, llevándose a efecto las tareas habituales en cada vuelo de estas características. La tripulación estuvo formada por los pilotos Mark McCullins y Bruce Macdonald, a quienes acom-



El sexto prototipo CS100 en el curso de su gira europea. -Bombardier-

Breves

❖ **Singapore Airlines** recibió el primero de sus A350-900 XWB el pasado 3 de marzo. Esta compañía forma parte de los clientes lanzadores del avión y por lo tanto ha participado de manera directa con Airbus en la concepción del proyecto. Singapore Airlines adquirió un total de 67 unidades de las cuales siete pertenecen a una configuración designada como ULR (Ultra Long Range), que se caracteriza por tener capacidad para realizar vuelos de hasta 19 horas de duración. Cuando estos aviones sean entregados Singapore Airlines reanudará sus vuelos sin escalas a Estados Unidos que en su día fueron realizados con aviones A340-500.

❖ **Boeing** dio a conocer a mediados del mes de marzo el estado de producción del primer prototipo 787-10 haciendo saber que ha comenzado la construcción de su primer gran conjunto, la parte delantera del fuselaje central, proceso cuyo primer paso ha sido el montaje de sus cuadernas que tuvo lugar en las instalaciones de Kawasaki Heavy Industries, Ltd., empresa responsable de ella. Como se recordará (ver La Aviación civil en 2015 en RAA nº 850 de enero-febrero de 2016) la configuración de ese avión quedó definida a finales del pasado año y su ensamblaje final tendrá lugar en la factoría de Boeing de North Charleston (Carolina del Sur). Boeing ha indicado que hasta este marzo ha sumado 153 ventas del 787-10 a nueve compañías aéreas.

❖ **Airbus** ha comenzado la construcción del llamado Centro de Acabado y Entrega del A330 en las instalaciones de la empresa de Tianjin (China), ubicado junto a la cadena de montaje final de los aviones A320. Se trata de la primera vez que Airbus sitúa una instalación de producción de aviones de fuselaje ancho fuera del territorio europeo. El nuevo centro es fruto de un acuerdo marco firmado en el verano del año 2014. En él se realizará el montaje final a partir de los grandes conjuntos del A330 enviados desde Toulouse; se instalará

Breves

el acondicionamiento interior completo; se realizará el proceso de pintura exterior; y finalmente se efectuarán los vuelos de aceptación y la entrega a los clientes.

❖ El 23 de marzo tuvo lugar el primer vuelo del motor **Rolls-Royce Trent 1000 TEN** en Tucson (Arizona). Para ello uno de los motores prototipo fue instalado en la posición del motor número dos de un Boeing 747-200 convertido en banco de pruebas volante y usado por Rolls-Royce para la experimentación de sus motores desde el año 2007. La sigla TEN proviene de la frase Thrust, efficiency and new technology y viene a significar que la nueva variante del motor Trent incluye las últimas tecnologías en el campo de la propulsión y las mejoras desarrolladas por Rolls-Royce para el Trent XWB del A350, con el fin de lograr el aumento simultáneo del empuje y la eficiencia. Todo ello se ha traducido en un nuevo grupo compresor desarrollado «a escala» a partir del compresor del Trent XWB y en una nueva turbina. El Trent 1000 TEN de 35.380 kg de empuje (78.000 libras) estará disponible en tres variantes adaptadas a los aviones Boeing 787-8, -9 y -10.

❖ **Airbus** ha decidido aumentar la cadencia de producción del A330 con el fin de coordinarla con los compromisos de venta recogidos en los últimos meses. La medida comenzará a aplicarse a partir de enero del próximo año, y supondrá pasar de los actuales seis aviones por mes hasta siete aviones por mes. A fecha del pasado 29 de febrero Airbus contaba en su cartera de pedidos con 1.610 ventas en firme de aviones A330 de los cuales se habían entregado 1.265. La medida guarda también relación con la presencia del A330neo, que con un alcance superior en 750 km al de la versión convencional en números redondos promete nuevas ventas en los próximos meses. La entrada en servicio del A330neo está prevista para el cuarto trimestre de 2017.



Vuelo inaugural del primer A321 construido en la factoría de Airbus de Mobile (Alabama). -Airbus-

pañaron los ingenieros de ensayos Thierry Cros y Nick Picconi y los ingenieros de sistemas Alexander Gentzsch y Mike Johns.

Los aeropuertos europeos y el acuerdo de Schengen

Los recientes acontecimientos sucedidos en territorio europeo han supuesto un fuerte debate acerca de la supresión temporal o revisión del Acuerdo de Schengen. Como es sabido el citado acuerdo fue un convenio suscrito en la ciudad luxemburguesa del mismo nombre entre varios países europeos que entró en vigor en 1995, por el que suprimieron los controles en sus fronteras mutuas permitiéndose así la libre circulación de sus residentes dentro de un llamado espacio común. Ante las expectativas que el mencionado debate ha abierto, la organización Airports Council International en su rama europea, ACI Europe, dio a conocer el primero de marzo una declaración de principios en las que muestra su oposición a cualquier tipo de medida en ese sentido.

ACI Europe considera que la supresión en su momento de los controles fronterizos entre los veintiséis países firmantes del Acuerdo de Schengen jugó un papel decisivo en lo referente a la utilización del transporte aéreo por parte de sus ciudadanos, como evidencian las cifras de incremento del tráfico aéreo intraeuropeo. A este respecto la organización indica que se ha pasado de algo más de 600 millones de pasajeros en los aeropuertos europeos en 1990 a una cifra -todavía estimada- de 1.950 millones de pasajeros en 2015, un 60% de los cuales emplearon alguno de los 443 aeropuertos localizados en la zona Schengen.

La integridad de las fronteras de esta zona debe ser reforzada, indica ACI Europe, para asegurar que la libre circulación esté garantizada dentro de ella y quede al margen de cualquier tipo de limitación. La separación de flujos de pasajeros entre procedentes de la zona Schengen y ajenos a ella ha configurado la organización de los aeropuertos desde la firma del acuerdo. Quiere ello decir que las modificaciones que pudieran establecerse en sus términos tendrían efectos en los aeropuertos con las consiguientes consecuencias de carácter económico, que ACI Europe cifra en «cientos de millones de Euros» para el grupo de los grandes aeropuertos europeos.

La organización indica además que deshacer la organización actual del con limitaciones en el espacio Schengen acarrearía serias consecuencias para el tráfico aéreo en Europa. ACI Europe apunta a importantes incrementos de la congestión en las principales rutas cuyos efectos se extenderían al total de la red. En los aeropuertos no se podrían garantizar los actuales tiempos de conexión entre vuelos, lo que supondría una serie de efectos en cadena que conducirían a mayores tiempos de viaje con impactos negativos en el turismo y, al final, en la Economía.

ACI Europe apoya cualquier propuesta que busque imponer controles de seguridad más estrictos y completos en los aeropuertos, tanto para las personas que entran en el espacio Schengen como para las que salen de él. Llevarlo a efecto supone el despliegue de mayor número de policías y personal de seguridad en general, asunto sobre el que las autoridades aeroportuarias no tienen jurisdicción pero en el que deberán colaborar en todo aquello que sea necesario. Para ACI Europe cualquier medida que se adopte deberá serlo asegurando que la eficiencia de los sistemas aeroportuarios no se vea afectada. En caso contrario el sistema entero de transporte aéreo en Europa sufriría una merma en su operatividad y nivel de servicio.

Frontex incorpora el avión MRI P2006T de Indra a la operación Triton

La Agencia Europea de Control de Fronteras (Frontex) ha adjudicado a Indra un contrato de servicio por el que incorpora el avión P2006T MRI de la compañía a la operación EPN Tritón de vigilancia marítima en la zona central del mar Mediterráneo.

La agencia cerró el pasado mes de agosto un acuerdo marco con Indra por el que la compañía resultó calificada para poder presentase a licitaciones como esta, mediante las que Frontex cubre sus necesidades para hacer frente a situaciones de crisis.

El MRI vigila en la zona del sur de Italia el tráfico de embarcaciones ilegales implicadas en el tráfico de inmigrantes, apoyando las labores de salvamento. La aeronave recoge información en vuelo que transmite en tiempo real a la estación de control del sistema ubicada en su base, en el aeropuerto italiano de Bríndisi.

Esta información se comparte simultáneamente con el Centro de Coordinación y Control (LCC) de la Guardia di Finanza italiana, ubicado en Pomezia (Roma), y con las oficinas de Frontex en Varsovia, que supervisan toda la operación.

El P2006T MRI de Indra cuenta con los más avanzados sistemas de vigilancia, pudiendo controlar amplias extensiones de forma eficaz. Para ello dispone de una cámara electro-óptica de gran formato de última generación y alta definición FLIR Systems, un radar Radar Seaspray 5000E de SELEX Galileo y un sistema AIS de identificación de buques. Puede vigilar zonas comprendidas entre la línea de costa y las 150 millas mar adentro realizando patrullas de entre 4 y 6 horas.

La Agencia europea Frontex ha optado por utilizar el MRI P2006T en sus operaciones, después de haber comprobado su eficacia en distintas misiones. El avión MRI participó con la Guardia Civil española en la Operación Indalo de Frontex, completando más de 180 horas de vuelo, y en la Operación Closeye en la que Frontex evaluó su eficacia en la vigilancia del Canal de Sicilia, completando 120 horas de vuelo. El avión ligero de Indra también superó pruebas en entornos tan exigentes como el del Mar del Norte, en Escocia.

El MRI P2006T tiene su base en el Centro de Investigación de Rozas (Lugo), donde la compañía seguirá trabajando en la evolución y mejora de esta avanzada plataforma de vigilancia. Indra ha decidido centralizar en Galicia toda la actividad relacionada con el desarrollo de soluciones civiles de Aviones No Tripulados (UAVs), debido a las ventajas que ofrece el aeródromo gallego para realizar pruebas en vuelo.



La compañía desarrollará en Rozas la versión opcionalmente tripulada (OPV) del MRI P2006T, que ha bautizado como Targus. El desarrollo de esta versión parte con la ventaja de basarse en una plataforma cuya efectividad en misiones de vigilancia reales ha sido probada. La vigilancia marítima y terrestre será una de las primeras aplicaciones que encontrarán los aviones no tripulados en el ámbito civil.

El Targus es uno de los sistemas que Indra desarrollará dentro del proyecto Civil UAV initiative que la Xunta de Galicia ha impulsado con el objetivo de crear un polo industrial y de desarrollo de aviones no tripulados civiles.

ITP adquiere el 100% de PCB

ITP ha adquirido el 20% del accionariado de PCB en manos de la compañía suiza Precicast SA. Ambas compañías fundaron en 1999 Precicast Bilbao. Con esta compra, PCB pasa a ser una filial 100% de ITP.

La actividad de fundidos de PCB es estratégica para ITP al desarrollar una oferta de producto diferenciada frente a otras compañías del sector. En este sentido, la operación forma parte de los planes de crecimiento previstos en el actual Plan Estratégico 2016-2020 de ITP, iniciado recientemente.

Como parte de este Plan Estratégico, se espera un crecimiento destacado del negocio de fundidos, que requerirá importantes inversiones dentro de un plan industrial que incluye tanto la actual planta de PCB en Barakaldo, como la futura planta de PCB en Sestao, cuya inauguración está prevista para el primer semestre de 2017.

En este sentido, en 2015 ya se anunció una expansión de las capacidades de PCB, con



una inversión de 20 millones de euros durante el periodo 2015-2021, centrada en intensificar el esfuerzo en I+D y el crecimiento de proyectos con la cartera de clientes actuales. La compañía prevé asimismo aumentar su plantilla de forma significativa, estimándose la creación de 200 nuevos empleos durante este periodo.

PCB cuenta entre sus clientes con las principales empresas motoristas del mercado aeronáutico a nivel mundial con lo que esta operación permite consolidar y desarrollar este negocio y supone una ventaja competitiva para la compañía.

Kuwait firma un contrato por 28 Eurofighters

La firma del contrato por 22 aparatos monoplaza y seis aparatos biplaza se produjo tras el acuerdo entre el Estado de Kuwait y el Gobierno de Italia para la adquisición del Eurofighter Typhoon, anunciado el pasado 11 de septiembre. Los aparatos serán de la Trancha 3 estándar y estarán equipados con el radar E-Scan. El contrato convierte al Estado de Kuwait en el octavo cliente del programa y en el tercer cliente de la región del Golfo, después del Reino de Arabia Saudí y del Sultanato de Omán.

La confirmación de este pedido es un nuevo testimonio del creciente interés por el

Eurofighter Typhoon en la región del Golfo. Este avión de combate permitirá a Kuwait sacar partido de la masa crítica que se está desarrollando en la región del Golfo y de las múltiples ventajas que el aparato ofrece a cualquier Fuerza Aérea en términos de interoperabilidad, formación y mantenimiento operativo.

Desde la puesta en servicio del primer Eurofighter Typhoon a finales de 2003 se han suministrado más de 470 aparatos a seis países distintos: Alemania, Reino Unido, Italia, España, Austria y Arabia Saudí. El pedido de Kuwait sigue al que hizo Omán por doce aparatos en diciembre de 2012. Actualmente el Eurofighter Typhoon está de servicio en 22 unidades operativas, y hasta la fecha toda la flota ha completado más de 330.000 horas de vuelo en todo el mundo.

Airbus y Siemens firman un acuerdo en el área de la propulsión híbrida eléctrica

Airbus Group y Siemens han firmado un acuerdo de colaboración en el campo de la propulsión híbrida eléctrica. Esto supone el lanzamiento de un importante proyecto conjunto para que la aviación eléctrica sea una realidad y con el objetivo de demostrar la viabilidad técnica de distintos sistemas de propulsión híbrida y eléctrica en 2020. Ambas compañías harán importantes aportaciones al proyecto y ya han formado un equipo con alrededor de 200 empleados para impulsar el liderazgo de Europa en innovación y el desarrollo de aeronaves propulsadas con energía eléctrica.

Los sistemas de propulsión híbrido eléctricos pueden reducir considerablemente el consumo de combustible de los aviones y también su nivel de ruido. Los objetivos medioambientales europeos prevén de aquí a 2050 una reducción de un 75 por ciento en las emisiones de CO_2 con respecto a los valores comparables registrados en 2000. Estos ambiciosos objetivos no se pueden conseguir con tecnologías tradicionales.

Conjuntamente, Airbus Group y Siemens pretenden desarrollar prototipos de distintos sistemas de propulsión con gamas de potencia desde unos cientos de kilovatios hasta diez y más megavatios, por ejemplo, para viajes locales de corta duración con aviones con menos de 100 plazas, helicópteros y vehículos aéreos no tripulados hasta vuelos tradicionales de corto y medio alcance.

Ambas compañías presentaron en 2011, en colaboración con la compañía austriaca Diamond Aircraft, una primera aeronave híbrida. Desde entonces, Siemens ha desarrollado un motor eléctrico para aeronaves que, con el mismo peso, proporciona cinco veces más potencia.

En el campo de aeronaves propulsadas eléctricamente, Airbus Group empezó a acumular experiencia operativa en 2014 con el E-Fan, un avión biplaza completamente eléctrico utilizado en la formación de pilotos.





Airbus Group pretende acelerar el desarrollo de los componentes y de las tecnologías de sistemas con la ampliación de las capacidades que traerá consigo la ‘E-Aircraft System House’, una unidad que tiene previsto operar en la planta de Ottobrunn/Taufkirchen.

Siemens está decidida a desarrollar en un futuro el negocio de los sistemas de propulsión híbrido eléctricos para aviones. Ambos socios han acordado colaborar de forma exclusiva en determinadas áreas de desarrollo.

Indra y Defensa acuerdan el sostenimiento de las terminales SECOMSAT

Indra ha cerrado un acuerdo marco con el Ministerio de Defensa Español que le distingue como empresa de referencia para llevar a cabo el sostenimiento de los terminales del Sistema Español de Comunicaciones Militares por Satélite (SECOMSAT).

Este acuerdo establece los términos en los que los distintos usuarios del sistema SECOMSAT podrán solicitar servicios de mantenimiento por un importe máximo de 42,8 millones de euros en los próximos tres años, prorrogable por otros tres.

El acuerdo se divide en tres lotes, que corresponden a los diferentes tipos de sistemas que integran la red de comunicaciones. Indra ha sido escogida como adjudicataria única en dos de ellos y en el tercero ha sido seleccionada en UTE con Telefónica.

Los sistemas de la red SECOMSAT son utilizados por organismos del Ministerio de Defensa, los tres Ejércitos y la Unidad Militar de Emergencias (UME).

Las actividades de sostenimiento que prestará Indra incluirán tareas de soporte de todo tipo, desde mantenimiento preventivo y reparación de equipos hasta la prestación de labores de ingeniería para garantizar la evolución de los terminales.

En la actualidad, el entorno estratégico en el que operan las Fuerzas Armadas les exige contar con una capacidad de respuesta rápida, que requiere disponer de sistemas en los que se pueda confiar para transmitir información de forma segura y rápida. Esto convierte a las comunicaciones por satélite en un activo esencial para intervenir en misiones internacionales o poder coordinarse en cualquier entorno.

Indra ha sido el contratista principal del programa español SECOMSAT desde el año 1994 y ha sido la empresa responsable del despliegue de esta avanzada red de comunicaciones.

En los últimos años, Indra ha llevado a cabo el diseño de terminales satélite que cubren todo tipo de necesidades operativas, impulsando con ello un amplio tejido industrial de alta cualificación técnica.

Actividad en Rusia

Un cohete Soyuz-FG con la Soyuz TMA-20M llevó hasta la ISS una nueva tripulación desde el cosmódromo de Baikonur, Kazajistán. Este lanzamiento estuvo dedicado al 55 aniversario del primer vuelo tripulado soviético, el del cosmonauta Yuri Gagarin. Por ello la nave fue decorada con un logotipo con la imagen del pionero de la cosmonáutica rusa y las cifras "1961-2016". La nueva tripulación, que está previsto que cumpla con una misión de 173 días, está formada por los cosmonautas rusos Alexéi Ovchinin y Oleg Skripochka, y el astronauta de la NASA Jeffrey Nels Williams. A bordo les esperaban los miembros de la 47ª expedición a la ISS, el astronauta de la NASA Timothy Kopra, el de la Agencia Espacial Europea, Timothy Peake, y el cosmonauta ruso Sergei Zalyotin. Mientras tanto la corporación rusa Roscosmos ha anunciado el lanzamiento de 44 satélites para 2025, objetivo para el que ha estimado un presupuesto de 87.400 millones de rublos (casi 1.300 millones de dólares), tal como se recoge en un informe elaborado por la agencia espacial rusa. En órbita está ya un satélite militar de observación lanzado a bordo de un cohete Soyuz-2.1a para el Ministerio de Defensa de Rusia. Se trata del segundo vehículo Bars-M, equipado con una cámara digital para obtener imágenes de alta resolución aptas para aplicaciones militares y de cartografía. Bautizado como Kosmos-2515 una vez en el espacio, estos satélites sustituyen a los Yantar-1KFT (Kometa). Ha sido el segundo lanzamiento de un cohete de este tipo desde Plesetsk en lo que va de año. El tercer satélite ruso de observación de la Tierra Resurs-P fue puesto en órbita en un cohete Soyuz-2-1b desde el cosmódromo de Baikonur. Un satélite Glonass-M de este sistema de navegación será lanzado a bordo de un cohete Soyuz-2.1b el próximo 21 de mayo desde el cosmódromo de Plesetsk. Se espera que los satélites Glonass-K alcancen un nivel de precisión de 60 centímetros para el año 2020. El satélite Meteor-M №1 fue lanzado en 2009 y el №2 en 2014. El lanzamiento del siguiente satélite de esta serie, el Meteor-M №2-2, está previsto para 2017 y hasta 2020 sumarán cuatro los satélites de la serie Meteor-M que entren a funcionar. También hacia finales de 2016 Roscosmos pretende presentar el prototipo de un lanzador de clase superpesada, tal como ha comunicado el director general de la agencia, Igor Komarov. De acuerdo con el proyecto del Programa Federal Espacial para 2016-2025, dotado con un presupuesto de 1.4 billones de rublos (17.600 millones de dólares), la creación de un lanzador de clase superpesada debe garantizar la posibilidad de realizar vuelos tripulados a la Luna.

China cuenta ya con 22 satélites de navegación

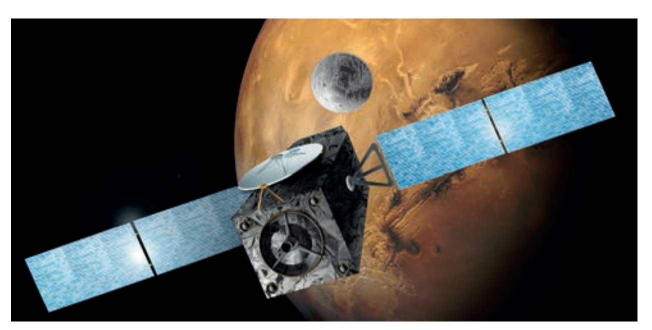
China ha lanzado su satélite número 22 del sistema de navegación BeiDou. El satélite fue lanzado en un cohete Chang Zheng 3A desde el centro de lanzamiento de satélites de Xichang. El sistema BeiDou se completará en 2020 y estará compuesto de más de 30 satélites. Actualmente ofrece servicios de navegación dentro de China y las regiones vecinas. Una vez completado será equivalente al Sistema estadounidense de Posicionamiento Global (GPS), el ruso Glonass o el europeo Galileo. BeiDou tiene una precisión de posicionamiento de menos de 10

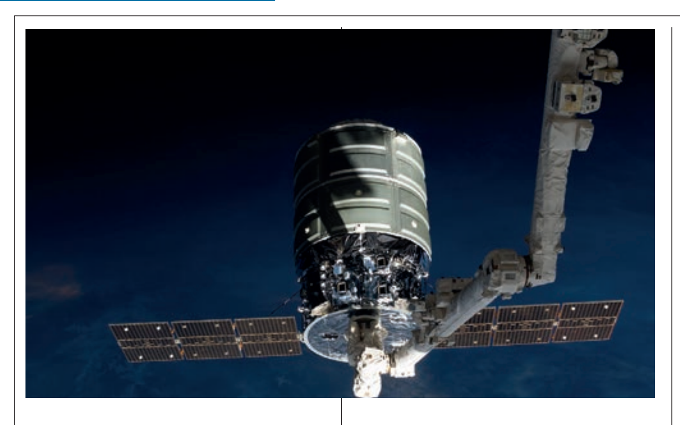


metros y la velocidad de detección de menos de 30 segundos. Puede usarse también para enviar y recibir mensajes.

ExoMars está en camino

La primera de las dos misiones conjuntas ESA-Roscosmos a Marte ya está en marcha en su viaje de 7 meses hacia el planeta rojo, donde estudiará los misterios de la atmósfera del planeta que podrían indicar la actividad geológica o incluso biológica. El orbitador de Gases Traza, Trace Gas Orbiter (TGO), y el módulo Schiaparelli que demostrará tecnologías de entrada, descenso y aterrizaje en la superficie marciana (EDM), despegaron a bordo de un lanzador Protón-M operado por la agencia Espacial Rusa Roscosmos, desde Baikonur, en Kazajistán. El orbitador de gases traza y Schiaparelli viajarán juntos a Marte antes de separarse el 16 de octubre a una distancia de 900.000 km del planeta. El 19 de octubre Schiaparelli tardará 6 minutos en adentrarse en la atmósfera marciana y llegar a su superficie. Esta sonda demostrará tecnologías para la entrada, descenso y aterrizaje para futuras misiones y realizará un gran número de estudios medioambientales durante su corta misión en la superficie de Marte. Obtendrá, por ejemplo, las primeras mediciones del campo electromagnético en la superficie de Marte, combinado con la concentración de polvo atmosférico, que proporcionarán nuevos datos sobre el papel de las fuerzas del polvo en suspensión que pueden desencadenar tormentas de polvo. Mientras tanto, el mismo día, TGO, entrará en una órbita elíptica de 4 días de duración, alrededor de Marte, partiendo de 300 km cómo punto más cercano al planeta, hasta 96.000 km en su punto más lejano. Tras un año de complicadas maniobras de aerofrenado, durante las cuales el satélite utilizará la atmosfera del planeta para reducir lentamente su órbita circular a 400 km, dará comienzo su misión científica para analizar gases en la atmósfera. TGO también tomará imágenes de la superficie y así detectar accidentes geográficos que pueden estar relacionadas en las emisiones de gases, cómo los volcanes. Además será capaz de detectar depósitos de agua subterránea identificadas también cómo fuentes de gases traza, todo ello puede ayudar en la elección de posibles zonas de aterrizaje en futuras misiones. El satélite también será de vital importancia en la segunda misión de ExoMars, ya





que recibirá los datos del rover y la plataforma científica de la superficie.

Cygnus llega a la ISS

Una nueva nave de carga estadounidense Cygnus se acopló a la Estación Espacial Internacional y permanecerá allí atracada hasta el 20 de mayo después de haber transportado más de 3.5 toneladas de cargamento. Además de agua, comida y bienes de primera necesidad, la Cygnus llevó a la ISS materiales para experimentos científicos, así como 20 pequeños satélites y un traje espacial para labores extravehiculares. La NASA planea llevar a cabo, entre otros, el experimento Saffire-1 que supone provocar un incendio a bordo de Cygnus tras su desacoplamiento de la estación orbital. El experimento permitirá determinar la resistencia al fuego de diversos materiales en condiciones de microgravedad y escasez de oxígeno, así como desarrollar sistemas más eficaces para la detección y extinción de incendios. Esta ha sido la sexta misión de la nave de carga Cygnus a la ISS en el marco del contrato entre la NASA y la compañía estadounidense Orbital ATK. La Cygnus partió hacia la ISS a bordo de un cohete Atlas V lanzado desde el Centro Espacial Kennedy, en Cabo Cañaveral (Florida), EE.UU.

Tronador II, el cohete de Argentina

La Comisión Nacional de Actividades Espaciales de Argentina (CONAE), está trabajando en las pruebas preparatorias y en el lanzamiento de un vehículo experimental VEX5A, como parte de los ensayos para lograr su propio sistema de lanzamiento de misiles: el Tronador II. En el mes de mayo está previsto trasladar el VEX5A a la zona de lanzamiento, donde se realizarán las pruebas correspondientes. El VEX5A se lanzará en instalaciones ubicadas en la bahía de Samborombón, en la provincia de Buenos Aires, un lugar elegido para hacer lanzamientos de rango limitado ya que estos vehículos experimentales no tienen un gran alcance. En estas pruebas se van a evaluar eventos como la separación de etapas, encendido de la segunda etapa a determinada altitud y otros elementos del vuelo asociados. Tras el lanzamiento del VEX5A, vendrá el VEX5B y el VEX5C, y después, si todo sale bien, el Tronador II. El VEX5C, el tercero de prueba, será lanzado desde una base que se está construyendo en Puerto Belgrano, a 50 kilómetros de la ciudad de Bahía Blanca, al sur de la provincia de Buenos Aires. Esa base permitirá lanzar el Tronador II, que podrá colocar satélites en órbitas polares, el tipo de órbita más utilizado por satélites de observación ópticos. Este lanzador está pensado para satélites de hasta 250 kilos de peso y convertiría a Argentina en el único país en el hemisferio sur que tendría capacidad para poner en órbita sus satélites de manera autónoma.

Despega pero no aterriza el cohete Falcon 9

El Falcon 9 de la empresa espacial privada estadounidense SpaceX despegó desde Cabo Cañaveral (Florida, EE.UU.), en un lanzamiento que había sido aplazado en cuatro ocasiones para llevar al espacio el satélite de comunicaciones SES-9, una unidad que brindará cobertura al noreste asiático e Indonesia y facilitará las comunicaciones entre los barcos en el océano Índico. Según lo previsto, comenzará a funcionar en septiembre cuando alcance su posición operativa a unos 36.000 kilómetros sobre el ecuador terrestre. Aunque el lanzamiento del satélite era el objetivo principal de la operación la empresa intentó, y falló, en lograr que la primera etapa del cohete, que se separó tres minutos después del lanzamiento, aterrizase en una plataforma flotante en el Atlántico. De haberse completado con éxito hubiese sido el primer



aterrizaje de una cápsula sobre una plataforma marítima autotripulada. SpaceX ya ha logrado anteriormente el aterrizaje de una cápsula sobre una plataforma estable en tierra. Pocos días después su competidor, la empresa Blue Origin del multimillonario estadounidense Jeff Bezos, lanzó exitosamente el tercer vuelo de su cohete reutilizable New Shephard y logró que el aparato no tripulado aterrizara sin problemas tras haber ascendido cien kilómetros. Este cohete había efectuado su primer vuelo a finales del pasado noviembre, lo que colocó a Blue Origin en ventaja respecto a SpaceX, la primera empresa que había intentado una experiencia de este tipo pero de manera infructuosa. El cohete de Blue Origin asciende hasta 100 kilómetros de altura, una distancia considerada como la frontera entre la atmósfera terrestre y el espacio, y después comienza un descenso vertical con un paracaídas hasta aterrizar en el centro de lanzamientos de la empresa, en Texas, al sur de Estados Unidos. Lograr que los lanzadores puedan ser reutilizables, sobre todo los más pesados, es un objetivo prioritario de la industria aeroespacial.

Breves

Lanzamientos **Mayo** 2016:

?? - Progress M-UM Soyuz-2.1b (Misión 06R a la ISS).

?? - SCATSAT 1 en un cohete PSLV-CA de la India.

?? - FORMOSAT 5/ Arkyd-6/ EcAMSat/ CNUSail 1/ ISARA/ KAUSAT 5/ SIGMA (KHUSAT 3)/ Canyval-X 1 & 2/ STEP 1 en un Falcon 9 estadounidense.

03 - Eutelsat 117 West B/ ABS-2A en el segundo Falcon 9 del mes.

05 - MUOS 5 a bordo de un Atlas 5.

12 - NROL-37 en un Delta 4 estadounidense.

24 - Galileo-FOC FM10 & FM11 a bordo de un Soyuz.

31 - CRS-5 (OA-5) Antares-230.

Nuevo comandante supremo aliado en Europa

El 11 de marzo de 2016 el Consejo del Atlántico Norte aprobó la nominación del general Curtis M. Scaparrotti del Ejército de los Estados Unidos para el puesto de Comandante Supremo Aliado en Europa (SACEUR). El general Scaparrotti es actualmente comandante del Mando de las Naciones Unidas en Corea y jefe de las Fuerzas de los Estados Unidos en ese país. Una vez que se haya culminado el proceso de confirmación, el general se hará cargo de su puesto como sucesor del general Philip M. Breedlove de la Fuerza Aérea estadounidense. La ceremonia de toma de posesión se espera que se celebre esta primavera en el Cuartel General Aliado en Europa situado en Mons, Bélgica.



El día 11 de marzo de 2016 el CAN aprobó la nominación del teniente general Scaparroti como nuevo SACEUR para suceder al teniente general Breedlowe.

ATHENA

Athena es el mecanismo encargado de la financiación de los costes comunes relativos a las operaciones militares de la UE realizadas en el marco de la Política Común de Seguridad y Defensa (PCSD). Athena es gestionado por un administrador, bajo la autoridad de un comité especial integrado por representantes de los Estados miembros que contribuyen a la financiación de cada operación. Todos los miembros de la UE excepto Dinamarca, que no participa en los asuntos militares de la PCSD, contribuyen a la financiación de las operaciones militares de la UE. El Consejo de la Unión Europea instauró el mecanismo Athena el 1 de marzo de 2004. Actualmente hay seis operaciones militares que reciben financiación de Athena: EUFOR ALTHEA (Bosnia y Herzegovina), EUNAVFOR ATALANTA (Cuerno de África), EUTM SOMALIA, EUTM MALI, EUMAM RCA y EUNAVFOR MED.

Athena puede financiar los costes comunes de las operaciones militares de la UE así como costes de carácter nacional, que incluyen alojamiento, combustible y costes similares vinculados a los contingentes nacionales. Dichos costes son:

- *Gastos de implantación y funcionamiento del Cuartel General, incluidos los viajes, los sistemas de tecnología de la información, la administración, la información pública, el personal contratado sobre el terreno así como el despliegue y alojamiento del Cuartel General de la Fuerza (CGF) en cada caso.*
- *Gastos para las fuerzas en su conjunto: las infraestructuras, los servicios médicos en la zona de operaciones, las evacuaciones médicas, la identificación y la obtención de información incluyendo imágenes de satélite.*
- *Reembolsos a/de la OTAN u otras organizaciones como la ONU.*

Athena también puede financiar, si el Consejo de la UE así lo decide, los gastos relacionados con el transporte y alojamiento de las fuerzas y los CG multinacionales por debajo del nivel del CGF. Cuando lo solicite el comandante de la operación y lo apruebe el Comité Especial, Athena podrá financiar otras capacidades críticas en la zona de operaciones como: desminado, protección química, biológica, radiológica y nuclear (QBRN), almacenamiento y destrucción de armamento.

El CAN en Lituania

El embajador Alexander Vershbow, Secretario General adjunto de la OTAN, y los 28 embajadores del Consejo del Atlántico Norte se trasladaron a Vilna el 23 de marzo pasado.



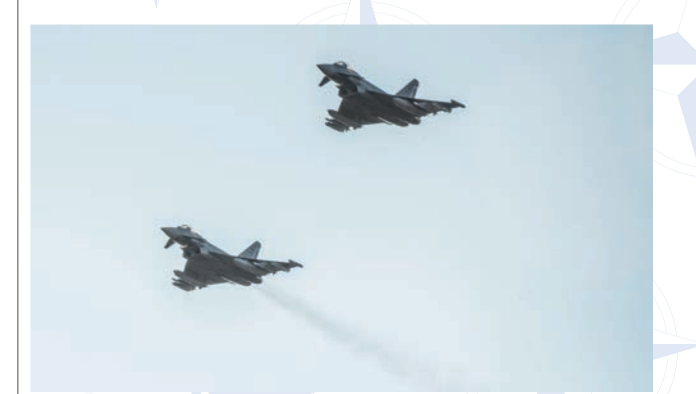
El Consejo del Atlántico Norte se reunió durante su visita a Lituania. A la reunión asistió la Presidenta del país. Vilna, 23 de marzo de 2016.



Con motivo de los salvajes atentados del día 22 de marzo en Bruselas, las banderas de los países miembros de la Alianza se izaron a media asta en el CG de la OTAN. Bruselas, 23 de marzo de 2016.

En la capital de Lituania, los embajadores cambiaron impresiones sobre la adaptación de la Alianza, la defensa moderna y los nuevos retos a la seguridad. Durante su estancia de dos días en el país báltico, los visitantes se reunieron con la presidenta Dalia Grybauskaitė y con los ministros de Asuntos Exteriores y de Defensa lituanos Linas Linkevičius y Juozas Olekas respectivamente. El 24 de marzo, el CAN se trasladó al campo de maniobras de Rukla donde se entrenan codo con codo fuerzas lituanas y estadounidenses. Los embajadores tuvieron también la ocasión de reunirse con el general Leika, Comandante de la Fuerza Terrestre lituana, y con el teniente general Hodges, comandante del Ejército estadounidense en Europa, para tratar de una presencia reforzada de la OTAN en la zona oriental de la Alianza.

Desde su ingreso en la OTAN hace ahora 12 años, Lituania ha contribuido a la seguridad compartida de la Alianza participando en las misiones lideradas por la OTAN en Afganistán y Kosovo. El país báltico es también anfitrión de una de las recientemente creadas Unidades de Integración de Fuerzas OTAN (NFIU) así como del Centro de Excelencia sobre seguridad energética.



El 24 de marzo de 2016, dos Eurofighters del Ala 14 sobrevolaron el campo de maniobras de Rukla (Lituania) durante la visita del CAN. El 28 de marzo el Destacamento Vilkas superó las 300 horas de vuelo en misiones operativas con los C.16 españoles en el marco de la Operación Policía Aérea del Báltico.

Conferencia en Bruselas

Durante el prestigioso Foro de Bruselas (Brussels Forum) celebrado del 18 al 20 de marzo de 2016, el Sr. Stoltenberg participó el día 18 en un panel sobre los futuros retos a la seguridad junto al Sr. Toomas Hendrik Ilves, presidente de Estonia, y a la senadora estadounidense Jeanne Shaheen. El secretario general hizo hincapié en el papel de la seguridad en la promoción de prosperidad económica y destacó la importancia del reparto de cargas en la Alianza. El SG señaló que muchos países aliados han dejado de reducir sus gastos de defensa y están incrementando sus contribuciones a la seguridad colectiva, incluyendo el liderazgo de la Very High Readiness Joint Task Force (VJTF), conocida como la fuerza punta de lanza de la OTAN. El Sr. Stoltenberg también se mostró satisfecho de la European Reassurance Initiative que considera una clara demostración del continuado compromiso de los Estados Unidos con la seguridad europea. Comentando la respuesta de la OTAN a las agresivas acciones de Rusia en Crimea, el SG señaló que la Alianza está fortaleciendo su defensa colectiva e incrementando su presencia en el Este así como su habilidad para reforzar con rapidez cualquier país de la OTAN en la zona. El Sr. Stoltenberg resaltó que dos años después de la anexión ilegal de Crimea por Rusia, es importante que las sanciones económicas continúen. El SG añadió que la firmeza en la defensa de los aliados y el mantenimiento de canales abiertos para el diálogo político, deben de ir juntos. Para el SG "no hay contradicción entre una defensa fuerte y el diálogo político".

El Sr. Stoltenberg enfatizó la importancia que tiene la mejora de las capacidades de los socios para hacerlos más fuertes y más capaces de resistir los avances de grupos terroristas como Daesh. La OTAN trabaja con Irak, Jordania, Túnez y otros países para ayudarles a mejorar sus capacidades para defenderse ellos mismos.

SWARMING EN EL EJÉRCITO DEL AIRE

Habrá gente que se pregunte que qué es eso del *swarming*. Razón no les falta. Como en tantas otras cosas, en el Ejército del Aire, en las Fuerzas Armadas, en la OTAN y, en general, en la sociedad, se avanza por medio de modas. Cuando aparece una nueva tendencia, todos quieren apuntarse a ella. Como dijo el almirante E. J. King[1], *I don't know what the hell this "logistics" is that Marshall is always talking about, but I want some of it*[2].

Viene esto al caso por una de las últimas modas que comienza a llegar a este terreno patrio. Estoy hablando del swarming, una palabreja sajona que viene a significar "enjambre, nube, multitud". Viene a resumir algo que ha estado presente desde el principio de los tiempos pero al que nuevas tecnologías lo han dotado de un nuevo significado, que puede resultar mucho más definitivo de lo que la mera definición sugiere.

Ya en 2002, Michael Crichton, en su novela *Presa*, establecía lo que podría ser un paradigma del swarming que nos viene. En dicha obra, la DARPA[3] encarga a una empresa la creación de un sistema ISR[4] inderribable. Lo que hace la empresa en cuestión es crear nanobots que, actuando de manera coordinada, proporcionaba una lente en el aire con capacidades únicas. Evidentemente, se trata de una obra de ficción científica y quedan décadas para que la tecnología llegue a ese extremo… pero es una dirección que no se debe obviar sin un análisis más exhaustivo.

Actualmente no se puede llegar a los extremos que define la novela de Crichton pero lo que sí es seguro es que se están produciendo grandes y potentes avances en el área de la robótica, que cambiarán la faz del combate en poco tiempo. Por ejemplo, el sistema Legged Squad Support System, que viene a decir algo así como Sistema de Apoyo de Pelotón con Piernas, en el que se ha recreado una mula robótica –de hecho, en varias webs y documentación se le denomina así– de modo que se alivie la carga que llevan encima los combatientes y que les acompañe por todo tipo de superficie o entorno, montañoso incluido.

Otro buen ejemplo de lo que nos depara el futuro se puede encontrar en la Marina norteamericana, que mediante el programa Control Architecture for Robotic Agent Command and Sensing, or CARACaS (Arquitectura de Control para el Mando y la Detección de Agentes Robóticos) ha realizado una serie de experimentos en los que hasta trece embarcaciones han realizado determinadas maniobras para proteger una embarcación de alto valor, al tiempo que efectúan un bloqueo sobre un posible enemigo emergente detectado por un helicóptero SH-60 Seahawk. Este proyecto[5], liderado por la Oficina de Desarrollo Naval (ONR por sus siglas en inglés), aún encontrándose en las primeras fases de desarrollo, tiene un futuro brillante por el hecho de ofrecer varias capacidades interesantes en un único proyecto. A saber: a) ofrece protección contra grandes buques y contra ataques perpetrados por otros más pequeños. Todos tienen en mente el ataque que sufrió el USS Cole y el atentado que sufrió; ese mismo ataque terrorista se habría evitado de disponer de este tipo de protección automatizada[6]. Y b) la inspección de buques sospechosos y de actitudes beligerantes se puede realizar sin poner en peligro marinero alguno, lo que redunda en la seguridad y moral de todos los miembros de dicho buque.

Si bien el terreno aeronáutico los avances no son tan espectaculares,



Jorge Juan Fernández Moreno

Teniente Coronel del Ejército del Aire

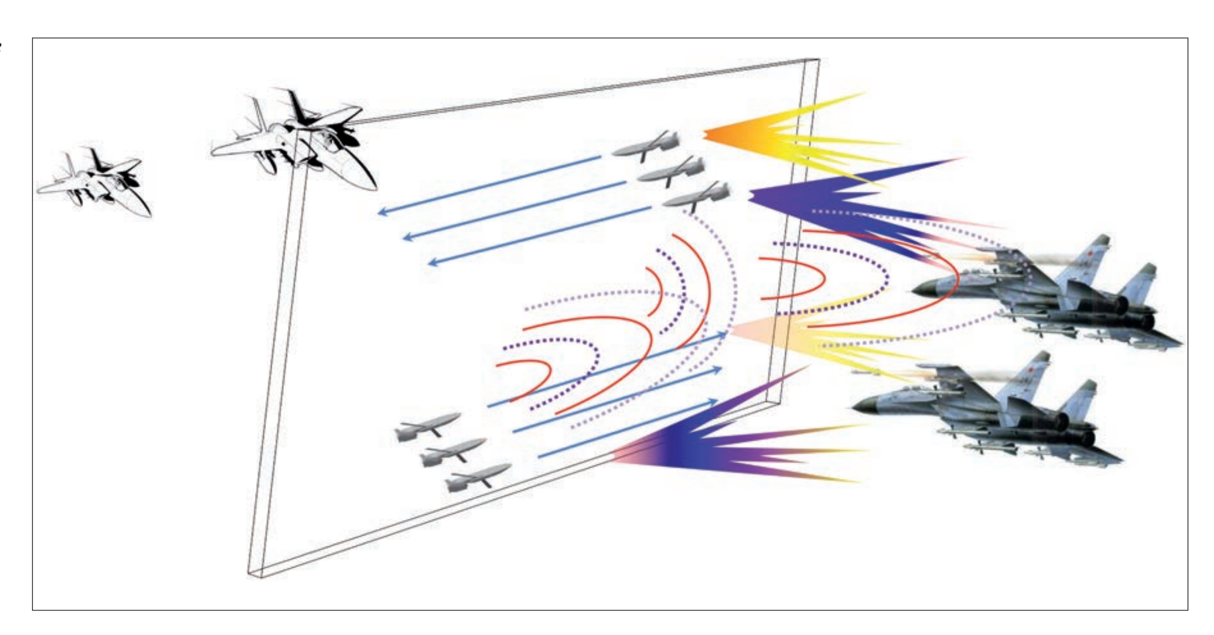
no cabe duda que los habrá. El hecho que en el aire todos los posibles actores se encuentren bien definidos por el plan de vuelos que han debido rellenar antes de salir a volar ayuda a que el riesgo de daño colateral sea escaso o, incluso, inexistente. Es posible que se dé un fratricidio, pero no se dañará a una aeronave en vuelo por el mero hecho de encontrarse en el sitio equivocado en el peor de los momentos.

Sin embargo, el poder del swarming no radica única y exclusivamente en la cantidad de sistemas en el aire, sino en al grado de coordinación que se llegue a alcanzar. Esa y no otra es la auténtica dificultad de crear un sistema de swarming adecuado y ése es, precisamente, lo que hace que sea tan potente como nueva tecnología en el campo de batalla. Cuando estos sistemas estén operativos, habrán de comunicarse entre sí. Inicialmente, la cantidad y prolijidad de las órdenes que se empleen no deberían ser demasiado importantes, si bien es previsible que según se les vaya empleando para más cometidos, se vaya incrementando la cantidad y calidad del flujo de información que compartan.

La tecnología implicada en este nuevo *game changer*[7] no es demasiado rompedora. Para crear un enjambre, lo primero que se necesita es un sistema de localización de cada elemento individual preciso, barato y ligero, con unos requerimientos de energía para funcionar y de mantenimiento para operar auténticamente pequeños. Los receptores GPS han visto como se han ido reduciendo paulatinamente sus tamaños y requerimientos de energía al tiempo que se multiplicaba su precisión y su grado de cobertura. Por otro lado, se precisaría de un sistema que sincronizara todos esos elementos para que operaran en sintonía. De eso también se encargaría el GPS, puesto que actualmente, es casi más importante la función cronométrica que la de geolocalización en el caso del sistema GPS.

La compartición de datos por parte de todos los miembros de un enjambre dado sería otra de las características que definirían el éxito o el fracaso de este sistema. Para ello, todos los elementos individuales habrían de contar con un data link, ya fuese dedicado o basado en tecnología COTS[8], como podría ser terminales de Link-16. El problema radica aquí en que el Link-16, aún habiéndose realizado un esfuerzo importante para reducir requerimientos de volumen, peso y energía que dieron paso al MIDS-LVT[9], sigue siendo un sistema relativamente grande, pesado y caro[10], sobre todo si se pretende colocar uno de ellos en cada sistema individual que conformaría un swarm. Por ello es previsible que los vectores no tripulados que adoptaran características swarm estuviesen dotados, al menos inicialmente, de data links dedicados, que tuviesen pesos y volúmenes realmente reducidos y que ofreciesen prestaciones si no equiparables, sí de características similares a las que actualmente ofrecen los data links con los que operan gran parte de los aviones de caza del mundo occidental.

Por otro lado y dependiendo de la naturaleza de la misión encomendada, las plataformas que se conviertan en vectores de lanzamiento de un swarm deberían tener cierta capacidad de mando y control (C2), porque un enjambre



Ejemplo de swarming en aire-aire.

puede dedicarse a labores defensivas, cosa que podría realizar de acuerdo a unos algoritmos determinados y en modo casi automático; pero también podría ser usado para sobrecargar un sistema de defensa aérea integrado –IADS– enemigo, que sería una de las más importantes y principales misiones que se encomendaría a este concepto cuando esté inoperativo.

Por todo ello, no es descabellado afirmar que la eficacia de un sistema de swarming dado ha de ser dependiente de tres factores, a saber: el número de elementos en la red, lo cual a su vez es función del precio objetivo por unidad; de su capacidad de comunicarse entre sí, que es consecuencia directa de las capacidades del data link que porten dichos elementos del enjambre; y, por último, de lo más o menos coordinado que actúe dicho enjambre, lo cual nos lleva a la calidad de la inteligencia artificial –IA– o de lo depurados que puedan llegar a ser los algoritmos que rijan el comportamiento de esos minúsculos robots. Dicho en lenguaje matemático,

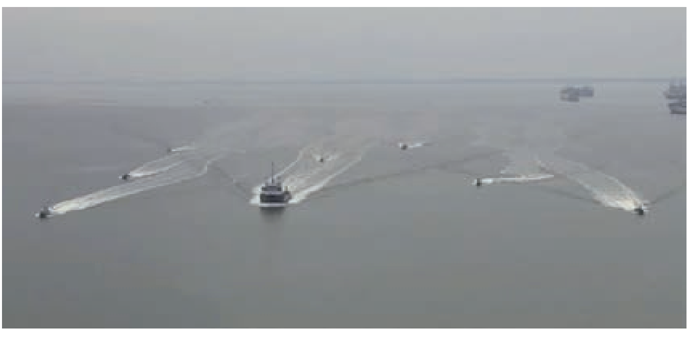
$$Sw_L = N \times DL_{Cap} \times IA_L$$

en donde Sw_L sería el nivel o la capacidad del Swarm, N sería la cantidad de elementos integrados en el enjambre, DL_{Cap} establecería las capacidades del Data Link y IAL representaría la calidad de la programación de los elementos del swarm.

Cierto es que ya existen en el mercado soluciones operativas que beben de este concepto. El sistema MALD y su derivado MALD-J[11] parten de premisas similares aunque no iguales. El MALD es un dron, a mitad de camino entre una munición de precisión y un RPA[12], que vuela una ruta predeterminada al tiempo que el sistema a bordo, el SAS –Signature Augmentation Subsystem, Sistema de Incremento de Firmas radar– emite las señales radar cuidadosamente seleccionadas que harán pasar a ese pequeño dron por el tipo de avión que se seleccione, presentando ante los operadores radar una escena que poco o nada tiene que ver con la realidad del espacio aéreo circundante. Se trata, pues, de denegar SA –Situational Awareness, habitualmente traducido como consciencia situacional– a los sistemas de defensa aérea mediante el engaño y la decepción electrónica, dos premisas básicas de una operación exitosa.

Inicialmente, el programa MALD tenía como objetivo el ser lanzado en salvas que sobrecargarían los radares de cualquier red de defensa aérea, haciendo ver a los operadores de los radares en sus centros de mando y control que decenas o cientos de aparatos entraban en el espacio aéreo de su responsabilidad, haciendo saltar las alarmas y activando todo el sistema de defensa aéreo. De esa activación se extraerían datos muy precisos sobre frecuencias de reserva de guerra, tanto radáricas como de comunicaciones, tiempos de activación de los aviones de scramble, disposición de radares de tiro que pudieran estar en modo durmiente, etc. Por tanto, la idea inicial del MALD no era tanto conformar un swarm como realizar un activado total de una IADS con objeto de disponer de la más precisa y actualizada información en el momento de lanzar un ataque aéreo.





Por el contrario, un swarm sí que buscaría sobrecargar un IADS dado, tanto por la mera cantidad de elementos en vuelo como por las acciones que éstos tomarían, que irían fundamentalmente encaminadas a realizar funciones de SEAD[13], perturbación radárica y/o de comunicaciones e, incluso, de ataque cinético contra instalaciones críticas. Es decir, en un único sistema de armas se encuadrarían misiones que actualmente cubren varias plataformas y cuya importancia decisiva para las operaciones aéreas hace que éstas sean prioritarias para cualquier fuerza aérea del mundo. Se trataría, en cierta manera, de cambiar el enfoque del sigilo –epitomizado por la tecnología stealth– por el de fuerza bruta, haciendo imposible a un sistema de defensa aérea defender nada ante la cantidad de enemigos a los que se enfrenta.

Así, la preocupación existente entre los más altos estamentos sobre los sistemas A2/AD[14], los cuales pueden denegar un área determinada u ofrecer una defensa antiaérea de gran ca-



F-16 carrying MALD

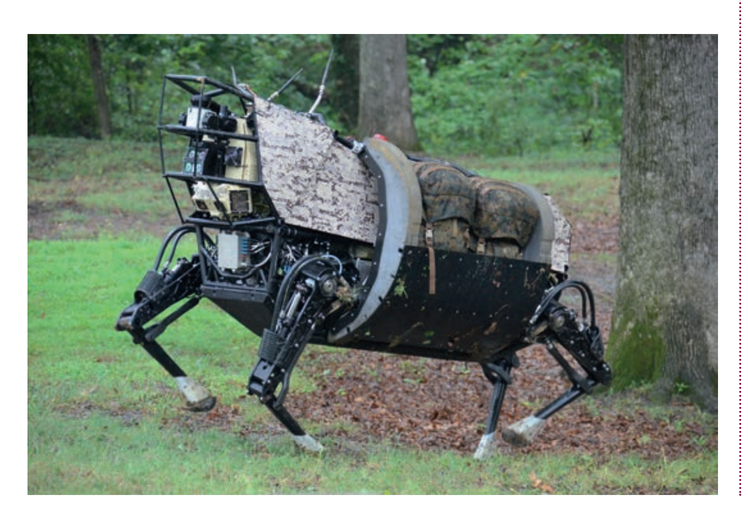
lidad para un centro neurálgico enemigo, pudiera ser que quedara sobrepasada por un sistema que fuera capaz a la vez de saturar una pantalla PPI[15] de blancos, tanto reales como ficticios, al tiempo que se sufre una auténtica tormenta electromagnética en forma de perturbación de todo tipo ruido, RGPO's y VGPO's en coordinación, ganancia inversa, Cross Eye, etc.– que contaría además con la ventaja de la distancia a la que se efectuaría dicha perturbación. Recordemos que la distancia en temas de perturbación radar es crítica porque en las ecuaciones que rigen estas acciones, el factor R (distancia) se encuentra elevado al cuadrado, por lo que cualquier variación en la distancia se verá potenciado enormemente. Es decir, al poder acercarse más a sistemas potencialmente letales por no importar demasiado –recordemos que el coste de los elementos que conforman un swarm ha de ser *realmente* bajo, del orden de unos pocos miles de dólares como máximo, para poder ser viable y aprovechar las ventajas de un enjambre– que alguno de sus elementos sea destruido, las capacidades en cuanto a guerra electrónica se multiplican y, consecuentemente, su potencial como saturador de una red de defensa aérea se eleva exponencialmente.

Una característica de esta aproximación es la facilidad que tendría un hipotético sistema de este estilo en pasar de lo defensivo a lo ofensivo y viceversa. Si se utilizase en su versión defensiva, un swarm se arremolinaría en torno al objeto que tendría que defender (normalmente, una formación de cazas, un transporte pesado, un cisterna, un avión de guerra electrónica, un AWACS o alguno de los multiplicadores de fuerza clásicos) y contribuiría de manera decisiva a que ningún sensor enemigo pudiera blocarse sobre el objeto a defender, ofreciendo una miríada de objetivos, de firmas tanto radar como IR y de trayectorias, haciendo imposible prever donde se encuentra el blanco real y cuál será su posición en un momento futuro, impidiendo el lanzamiento de ningún misil. Para pasar a ofensivo, bastaría fijar un objetivo desde la estación de control y el enjambre, de acuerdo con los algoritmos que usarían todos y cada uno de sus elementos, se movería al unísono en busca de dicho objetivo. Objetivo que podría ser fijo –un emplazamiento radar, un despliegue de sistemas antiaéreos o el que se precisase– o móvil, estableciendo una serie de barreras de actuación que impedirían al sensor enemigo hacer aquello para lo que fue diseñado y adquirido.

Curiosamente, un sistema del tipo que estamos contemplando en este artículo podría establecer también un *safe haven* o espacio aéreo protegido, en donde no fuese posible para un avión enemigo penetrar con sus sensores. Bastaría con que los elementos del enjambre se colocasen formando una pantalla vertical y que se moviesen en un espacio aéreo bien delimitado para crear una barrera de confusión y falta de información que mantendría a salvo a todo avión propio colocado al otro lado de la misma. De esta manera, el cielo, siempre transparente para los sensores y limitado únicamente por fenómenos atmosféricos y limitaciones del propio sensor, comenzaría a poder ser acotado y denegado su acceso a voluntad, al menos en lo referente a obtener información sobre una porción del mismo.

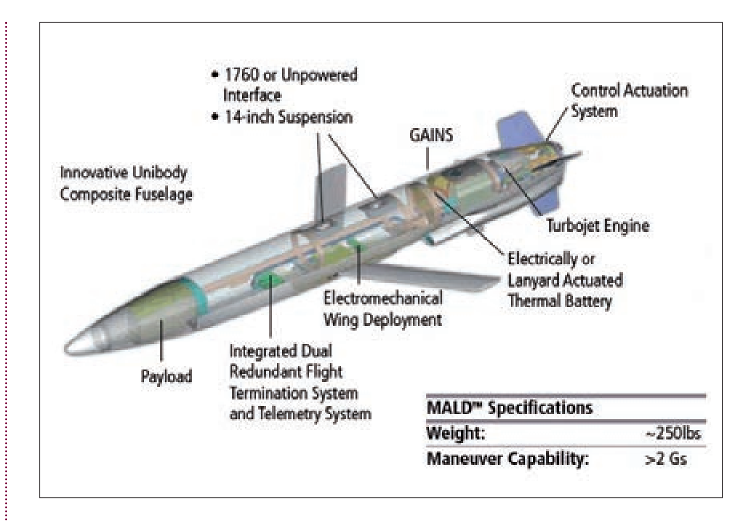
En fechas muy recientes, la DARPA anunció que ha lanzado un programa para empezar a conceptuar, diseñar y construir los primeros swarm de uso en el airespacio[16], siendo su primer uso el de denegación de la libre circulación por un espacio aéreo en disputa, pero con el añadido que esta agencia pretende que dichos minirobots sean recuperados posteriormente en vuelo, haciendo posible su reutilización hasta unos 20 vuelos, momento en el que se procedería a reubicar los sistemas que se

Prototipo de sistema de robot.



encontraran en mejores condiciones en otros elementos del swarm, reduciendo de esta manera el precio de adquisición y de mantenimiento, algo que hay que tener muy presente en estos tiempos de restricciones económicas. El nombre, como no podía ser de otra manera tratámdose de un programa lanzado por los norteamericanos, tiene connotaciones cinematográficas: llamarán a los drones que operen en enjambre *Gremlins*, el mismo nombre de una película de los años 80 producida por Steven Spielberg, que a su vez recabó el nombre de un fenómeno que algunos pilotos de la RAF afirmaron ver en vuelos nocturnos sobre los cielos alemanes en plena Segunda Guerra Mundial.

Así pues, parece probable e incluso posible que nos encontremos en el umbral de una nueva forma de hacer la guerra, pasando el grueso del combate de personas biológicas a robots de diversa forma y tamaño. En función de la evolución, ya sea ésta positiva o negativa, de los nuevos sistemas que están empezando a ser experimentados, se puede afirmar que nos hallamos en el inicio de una auténtica eclosión de combatientes de diferentes formas y tamaños, los cuales empezarán a ocupar nichos de actividad que, anteriormente, eran de desempeño exclusivamente humano. La evolución ha demostrado que el trabajo en cooperación triunfa siempre sobre los individuos, por altos y fuertes y de grandes capacidades que sean éstos; siempre sucumbirán ante elementos más pequeños, veloces, fungibles y adecuadamente coordinados. Le pasó al oso cavernario frente a los neandertales, le pasa a las ballenas frente a un conjunto de orcas hambrientas, le pasa a la marabunta frente a prácticamente cualquier otro insecto o pequeño ave que se encuentre y le pasa a los enormes búfalos frente a las manadas de leones o de hienas. Sólo queda por averiguar si la coordinación necesaria para realizar este tipo de ataque se logra; de ser así, bien podríamos estar frente a un nuevo tipo de guerra. •



Notas

1Uno de los almirantes más inteligentes, visionarios, talentosos… y controvertidos, por lo exigente y poco empático que fue.

2"No sé qué demonios es eso de "logística" de lo que está hablando siempre Marshall pero quiero algo de ello".

3Defence Advanced Research Projects Agency, Agencia de Desarrollo de Proyectos Avanzados de la Defensa.

4Intelligence, Surveillance and Reconnaissance, Reconocimiento, Vigilancia e Inteligencia.

5Puede verse parte del mismo en http://www.popsci.com/article/technology/navy-demonstrates-swarm-armed-robot-boats#ooid=p1a2V3cDqnnsakjQiTJ_7uHFo9AawEX1

6El 12 de octubre del 2000, estando fondeado en el puerto de Adén, el USS Cole fue atacado por medio de una lancha neumática que logró acercarse lo suficiente al casco y detonar allí la potente carga explosiva que transportaba, abriendo un boquete de 12 metros de diámetro. Como consecuencia de esa acción, murieron 17 tripulantes y otros 39 sufrieron heridas de diversa consideración.

7Expresión americana que hace referencia a alteraciones tan radicales en los métodos habituales que cambian y rediseñan el arte del combate, marcando épocas.

8Commercial-Off-The-Shelf o estándar commercial, según su acepción más extendida.

9Multifunctional Information Distribution System –Low Volume Terminal, Sistema de Distribución de Información Multifuncional– Terminal de Bajo Volumen.

10De acuerdo con la página web de Rockwell Collins(https://www.rockwellcollins.com/~/media/Files/Unsecure/Products/Product%20Brochures/Communcation%20and%20Networks/Data%20Links/MIDS%20LVT/MIDS%20LVT%20data%20sheet.aspx), fabricante de dicho MIDS-LVT, las dimensiones del aparato son 24, 7 x 34,3 x 19,3 cms y su peso es de 26,9 kgs.

11Miniature Air-Launched Decoy y Miniature Air-Launched Decoy-Jammer, señuelo miniaturizado lanzado desde el aire y perturbador basado en el señuelo miniaturizado lanzado desde el aire. Se trata, básicamente, de drones capaces volar un plan de vuelos determinado al tiempo que mediante un sistema de emisión controlada, simula ser un avión determinado. La versión MALD-J porta, asimismo, un perturbador radar de modo que perturba los radares seleccionados. Para más información, visitar la página de Raytheon http://www.raytheon.com/capabilities/products/mald/

12Remotely Piloted Aircraft, la denominación de dron o UAV que ahora se considera más adecuada.

13Supression of Enemy Air Defenses, Supresión de Defensas Aéreas Enemigas.

14Anti Area / Area Denial, sistemas de armas superficie-aire con gran alcance, gran capacidad radárica y que pueden combatir simultáneamente varios blancos enemigos. Entre los A2/AD típicos se encuentran los sistemas de armas S-300P, S-300V, S-300PMU-1 y -2 y S-400, conocidos en la OTAN por los códigos SA-10 Grumble, SA-12 Gladiator/Giant, SA-20 Gargoyle y SA-21 Growler, respectivamente.

Plan Position Indicator o pantalla radar clásica.

15Disponible en internet en http://www.defenseone.com/technology/2015/08/military-wants-swarm-bots-retrieve-midair/119795/?oref=d-channelriver

DACEX/DACT 2016

Cómo obtener la *superioridad* aérea

Julio Maíz Sanz
Fotografías del autor

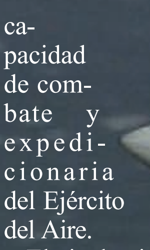
Para poner en marcha cualquier operación que se lleve a cabo, dentro y fuera del territorio nacional, si la fuerza aérea propia, en nuestro caso el Ejército del Aire, no consigue la superioridad aérea en el teatro, la operación estaría abocada a un completo fracaso. Una lección que a lo largo de la historia se ha comprobado en múltiples ocasiones, y que ejercicios que simulan una campaña para obtener dicha superioridad aérea, como el DACEX/DACT 2016, son vitales para lograr conseguirla.

El F-16BM belga aterrizando en Gando.

El control previo del aire es imprescindible para realizar todo tipo de operaciones militares, dado que evita las graves interferencias de las fuerzas aéreas enemigas, al tiempo que proporciona una magnifica protección de cara a la proyección de las fuerzas propias, mediante la aplicación del poder aéreo.

Las denominadas operaciones *Defensive Counter-Air* (DCA) protegen las operaciones de las fuerzas propias/aliadas y los intereses vitales, tras detectar, identificar, interceptar y destruir o anular las fuerzas aéreas y los misiles adversarios que intenten atacar o penetrar en la zona de operaciones determinada. Igualmente se logra con éstas, anular o reducir posteriormente la eficacia de este tipo de ataques por parte de los sistemas adversarios que pudiesen haber escapado a la destrucción, al inicio de la operación DCA.

La eficacia de dichas operaciones aéreas, se basan en un continuo plan de entrenamiento y adiestramiento de la fuerza, que además debe combinarse lo más posible con la proyección de las unidades implicadas. Así las pasadas maniobras DACEX/DACT han sido una magnífica oportunidad para aunar ambas vertientes y probar a la vez la capacidad de combate y expedicionaria del Ejército del Aire.



El citado ejercicio ha tenido como principal objetivo obtener el total control del espacio aéreo fijado en Canarias, con lo que se aumenta la efectividad en el combate al promover el uso seguro,



De abajo a arriba, un F-16AM belga, sendos Eurofighter de la Luftwaffe y del Ejército del Aire, al fondo las "seta" del E-3 de la OTAN.



Los imprescindibles medios de SAR.

Piloto belga en la cabina de su F-16AM.

eficiente y flexible del espacio aéreo. Ayuda además a reducir las acciones fratricidas, facilitando el paso seguro de los aviones amigos y neutrales, y anulando la participación de los medios del adversario.

El ejercicio ha consistido de dos fases tácticas: el Ejercicio de Defensa Aérea de Canarias (DACEX) en el que solo han participado medios nacionales, y el denominado Dissimilar Air Combat Training, combates aéreos desiguales (DACT) 2016, que se ha prolongado entre los días 24 de febrero y 11 de marzo.

Las maniobras han sido planificadas y dirigidas por el Mando de Combate (MACOM) del Ejercicio del Ejército del Aire, con invitación a países aliados y amigos.

El principal objetivo de los ejercicios, además de realizar un adiestramiento aéreo avanzado centrado en el combate aire/aire, ha sido comprobar el Sistema de Defensa Aéreo en el área del archipiélago canario.

Así durante tres semanas los participantes han hecho frente a todo los tipos de amenazas aéreas que se pueden encontrar actualmente, que van desde las convencionales, a las de guerra asimétrica, utilizando aeronaves secuestradas, o pequeñas aeronaves privadas. Igualmente se ha comprobado la capacidad de respuesta de las fuerzas permanentemente estacionadas en esa zona, Ala 46, así como de las desplegadas e integradas en dicho sistema, incluida la capacidad de los sistemas antiaéreos (cañones y misiles) del Ejército de Tierra (ET) con sede en Gran Canaria, cosa que se hizo de una manera muy satisfactoria.

EL DESPLIEGUE DE LA FUERZA Y EL DACEX

Tras casi un año de planificación, y como fase previa y no menos importante, se procedió a proyectar la Fuerza a Canarias. El Ejército del Aire desplegó en la Base Aérea de Gando (Gran Canaria) más de treinta cazabombarderos, *Eurofighter* (Ala 11 y 14), y EF-18M (Ala 12 y 15), con sus correspondientes equipos de mecánicos y armeros, así como el resto del personal de apoyo. Estos aparatos, junto a los anfitriones F/A-18A del Ala 46, han compuesto el núcleo principal de combate en lo que se refiere a España.

En esta fase del DACEX/DACT se simuló un despliegue previó, similar al que se realizaría cuando se traslada la fuerza a un país extranjero, como comentaba el director del ejercicio, el coronel Mariano Díez: "proyectamos y preparamos a nuestra Fuerza para operar fuera de sus bases de partida, a distancias superiores a las 2.000 N.M.". Un despliegue de este tipo obliga a un meticuloso planeamiento, así como una coordinación logística exhaustiva, si se quiere, como ocurrió en este caso, empezar a operar en menos de 48 horas desde que se da la orden de despliegue. Esta experiencia será muy útil para el despliegue que se realizará el próximo mes de agosto en Nellis (Nevada-Estados Unidos), para participar en el *Red Flag*.

Los responsables del exitoso despliegue, y posterior repliegue, fueron la



Los belgas se distinguieron por su alto numero de salidas.



Uno de los Learjet de la empresa GFD rueda a la cabecera, mientras un D.4 espera.

Sección de Logística y la Jefatura de Movilidad Aérea (JMOVA), coordinando el despliegue con el Mando Aéreo de Canarias (MACAN) y la Base Aérea de Gando, anfitriona y cuyo apoyo logístico y administrativo fue clave para el desarrollo de sendos supuestos tácticos.

Así el DACEX/DACT-2016 se iniciaba oficialmente el 24 de febrero, con el despliegue de los cazas, que necesitaron del apoyo de aviones de transporte C-130 *Hércules* del Ala 31 y C295 del Ala 35, para llevar al personal técnico y los equipos necesarios para operar fuera de sus respectivas bases.



Uno de los tres Learjet que la empresa GFD envió a Canarias.

Igualmente la última de las unidades citadas, que tiene sede en la Base Aérea de Zaragoza, desplegó dos *tanker* de reabastecimiento en vuelo, KC-130H en una de las denominadas *Dispersed Operating Bases* (DOB) en este caso utilizando el Aeródromo Militar de Lanzarote, durante todo el ejercicio para, sobre todo, llevar a cabo misiones de reabastecimiento en vuelo.

La 1ª fase del ejercicio se desarrolló entre los días 24 y 25 de febrero, e implicó a los medios nacionales, mediante la ejecución del ejercicio de Defensa Aérea, DACEX. Así, los citados medios trasladados desde la Península se coordinaron con los medios locales de defensa aérea, Ala 46, dotada de cazabombarderos McDonnell Douglas F/A-18A (C.15A según designación militar española). El objetivo final fue buscar la interoperatividad y conexión para transferir el control de la defensa entre los distintos medios bajo supervisión de un centro de operaciones aéreas (AOC-Air Operations Center).

Para este supuesto táctico se utilizaron tanto la DOB del Aeródromo Militar de Lanzarote, que también está adscrito al MACAN, como la citada sede de Gando, que ha sido el epicentro del ejercicio, centralizándose las operaciones en todo momento en sus amplias instalaciones. De hecho en uno de los hangares de esta Base se constituyó el Puesto de Mando y Control del ejercicio, donde las unidades participantes montaron sus propios centros operativos, utilizando unas estructuras plásticas en forma de iglús, de fabricación

española, que utiliza desde hace años la UME, denominadas Células de Habitabilidad Polivalente (CEHAPO).

DACT

La necesidad de proyectar macro dispositivos de defensa aérea comenzó a gestarse por parte del Ejército del Aire ya a finales de los noventa, aunque tras el 11S y la revisión del "Plan Estratégico" se hizo más que evidente la necesidad de montar estos ejercicios.

Así en 2004 se realiza el primer ejercicio DACT, comprobándose *in situ* el magnífico potencial que ofrece Gando, y sus cercanas zonas Delta de entrenamiento. Desde entonces prácticamente todos los años se han realizado los ejercicios DACT.

Igualmente el DACT suma cada edición continuos y cada vez más complicados supuestos aéreos tácticos, la idea es que los participantes tengan un entrenamiento continuo en todo tipo de tácticas de combate, y cuanto mayor sea la dificultad de éstas, mejor.

En este sentido los cielos de las Islas Canarias han sido de nuevo, en 2016, el escenario de uno de los más exigentes ejercicios de combate de los que consta el Plan de Adiestramiento Avanzado para unidades de cazabombarderos que realiza el Ejército del Aire. Además la última semana de febrero empezaron a llegar a Gando los aviones extranjeros participantes y los transportes de apoyo, lo que elevó todavía más el nivel de éste.

Durante el último fin de semana de febrero, el DACT arrancó, centrándose en realizar una completa fase teórica, en la que se impartieron diversos cursos acerca de las más modernas tácticas de combate aéreo, tipos de armamento y sistemas de los aparatos participantes.



Uno de los E-3A de la fuerza AWACS de la OTAN aterrizando, mientras un CN235 de la Guardia Civil espera para despegar.



Un Eurofighter del Ala 11 parece cruzarse con un F-16AM que también se aproxima a la cabecera.

Durante las dos siguientes semanas se sucedieron las sesiones de combate, en maratonianas jornadas que incluían dos salidas diarias de una duración de poco más de una hora, a veces con adversas condiciones meteorológicas.

Los pilotos realizaron continuos ejercicios de adiestramiento avanzado en tácticas de combate aire-aire, aprovechando las diferentes características de los distintos aviones participantes.

Todas las operaciones se han realizado sobre la denominada Delta D-79, en una amplia, apartada, solitaria y restringida zona sobre el Océano Atlántico, distante más de 70 kilómetros de la costa de la isla de Gran Canaria.

Una de las máximas del DACT ha sido dar prioridad, en todo momento, a las operaciones del intenso tráfico civil que acoge Gando, que no olvidemos es



Corta pero intensa fue la participación de los B-52H de la USAF. Foto: Adolfo Bento.



Uno de los dos KC-130H que aportó el Ala 31 al DACT.

también uno de los aeropuertos internacionales más importantes de Canarias.

El Control Táctico (TACON) de las operaciones aéreas lo ejerció el Grupo de Alerta y Control (GRUALERCON), siguiendo las directrices del Centro de Operaciones Aéreas (AOC) del MACOM.

También y para mantener la excelencia de su propio curso de élite, instructores del Programa de Liderazgo Táctico (TLP o Tactical Leadership Programme) participaron en el planeamiento y supervisión de las misiones que se realizaron durante la fase de ejecución.

También intervino el Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo (EADA), proporcionando seguridad a las fuerzas desplegadas, y el Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue (SEADA), proporcionando campamentos militares y apoyo en el despliegue y repliegue de las unidades aéreas.

Así mismo participó un equipo de Special Air Operations/Operaciones Aéreas Especiales (SAO) del Escuadrón de Zapadores Paracaidistas (EZAPAC), que apoyó a la misión de supervivencia realizada, en conjunción con el 802 Escuadrón, protagonizando en conjunto un supuesto de *Personnel Recovery* (PR) durante la fase DACEX.



UNA IMPORTANTE PARTICIPACIÓN INTERNACIONAL

Paralelamente al desarrollo del DACEX, comenzaron a llegar a Gando los efectivos aéreos de los otros países de la OTAN invitados al curso. Las fuerzas aéreas de la Alianza conocen bien las oportunidades que da el curso para entrenar a sus tripulaciones, y disponer de las aludidas deltas para practicar misiones aire-aire son un lujo, sobre todo para países de territorios pequeños y con un gran tráfico aéreo comercial. Igualmente éstos ponen a prueba la capacidad de proyectar sus fuerzas a un escenario africano distante unos 4.000 kilómetros del centro de Europa. Así además de los cazabombarderos, llegaron a Gando numerosos aviones de transporte de los países participantes, entre los que pudimos ver a los C-130H belgas, un A400M y un Airbus A310 MRTT de la Luftwaffe, que reabasteció en vuelo durante el despliegue a los Eurofighter alemanes y a los F-16 belgas.

La participación extranjera ha sido muy importante: el *Armée de l´Air* francés mandó *Mirage 2000B* biplazas del *Escadron de Chasse 2/5 Île-de-France*, y *Mirage 2000-5F* del *Escadron de Chasse 1/2 Cigognes*; desde la base de Florennes (Bélgica) llegaron un total de seis F-16AM y un F-16BM belgas de la 2ª *Wing Tactique*; mientras que la Luftwaffe desplegó cuatro de sus *Eurofighter*, en concreto de la *Taktisches Luftwaffengeschwader* (ala táctica de la fuerza aérea) 73 (TaktLwG73), incluido uno que llevaba pintado el rostro y el nombre del as de la Segunda Guerra Mundial, Johannes Steinhoff.

Tampoco se debería dejar de mencionar la participación de la *United States Air Force* (USAF), que fue breve, dos misiones, pero de altura, ya que implicó a sus superbombarderos Boeing B-52H. En concreto fueron aparatos pertenecientes a la 2ª Ala de Bombardeo, unidad que a finales de febrero desplegó varios de sus aviones y más de un centenar de sus efectivos en Morón de la Frontera (Sevilla). Estos aparatos, que están bajo las órdenes del *Air Force Global Strike Command* (AFGSC), concretamente asignados al 96º Escuadrón que tiene sede en Barksdale AFB, en el estado de Luisiana

(Estados Unidos), son conocidos como los *Red Devils*, dado que llevan una banda roja en la parte superior del estabilizador vertical.

La participación de los recién llegados dio al DACT una dimensión internacional, propiciando "duros" enfrentamientos. Así de manera progresiva se pasó de los clásicos y sencillos dos contra uno y dos contra dos, y en alcance visual, a los denominados enfrentamientos ACM (Air Combat Maneuvering/combate aéreo maniobrando), y a las misiones más complejas, de hasta ocho contra ocho. Igualmente se realizaron combates a larga distancia, los denominados BVR (*Beyond Visual Range*/ más allá del alcance visual). En este último tipo de combates los *Eurofighter*, y sus modernos sistemas de aviónica, son los más temidos enemigos, aunque sistemas modernizados como son los EF-18M, F-16AM, y los Mirage 2000-5F no se quedan a la zaga, gracias además a las capacidades de sus misiles de medio alcance, como son los estadounidenses Raytheon AIM-120 AMRAAM, que simulaban utilizar los dos primeros sistemas *made in USA*, y los análogos MBDA Super 530D que utiliza el *Armée de l'Air*.

Los mecánicos de línea en acción, siempre prestos a solucionar cualquier eventualidad, en este caso en un Eurofighter.

PROVEEDORES DE SERVICIOS PRIVADOS

La cada vez mayor tendencia a privatizar servicios se ha puesto de relevancia en el ejercicio DACT. Así de la mano de la participación alemana, junto a sus citados *Eurofighter*, han llegado a Canarias sistemas aéreos y personal pertenecientes a empresas que están contratadas por el Ministerio de Defensa/fuerzas armadas de Alemania, o *Bundeswehr*.

En concreto volaron hasta Gando una pareja de Douglas *A-4N Skyhawk* pertenecientes a la empresa Discovery Air Defence Services (DA Defence), que tiene sede en Ottawa (Canadá), que proporciona miles de horas de vuelo con sus modernizados aviones de combate y entrenamiento avanzado a clientes como las Fuerzas Armadas de Canadá o el Ministerio de Defensa de Alemania o *Bundeswehr*.

Los aparatos que han participado en el DACT han sido dos de la media docena que la empresa dedica a cumplir el contrato que tiene firmado con el Gobierno de Berlín, que están basados en la Base Aérea de Wittmundhafen, una instalación de la *Luftwaffe* sede de la unidad de cazabombarderos JG-71, que actualmente está en fase de reequipamiento con *Eurofighter*. De esta instalación despegaban el día 26 de febrero los *Skyhawk*, que llevan las matrículas civiles canadienses G-FGZD y G-FZGS, camino de Gando donde aterrizaban al final del día, tras



Armeros del Ala 46 colocando un misil AIM-9 Sidewinder en uno de sus F/A-18A. Arriba, a la dcha, el ingente trabajo de planificar las operaciones, previo a las misiones. Foto: Ala 46. Abajo-izq Un Skyhawk, y un Eurofighter de la Luftwaffe, que luce la imagen del as de Steinhoff. Abajo-der. Un mecánico de línea ayuda al piloto de un F/A-18A del Ala 46 a colocarse el atalaje.

realizar una escala para repostar en la Base Aérea de Torrejón de Ardoz (Madrid).

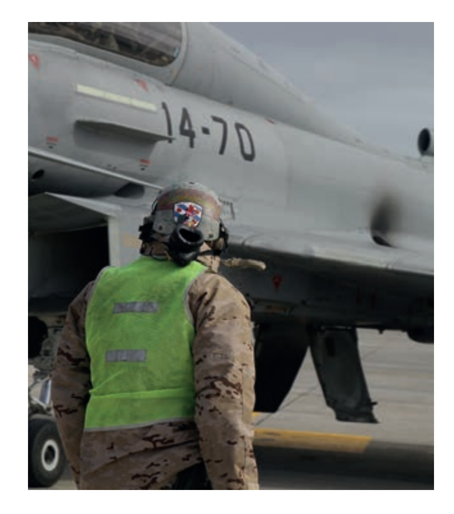
La citada compañía tiene la mayor flota privada de aviones de reacción del mundo, entre ellos en torno a una decena de A-4, que entre otras misiones, en el caso del DACT realizaron funciones de "Red Air" o apoyo al bando adversario, además de servir de aviones blanco, realizar misiones de entrenamiento de *Electronic Warfare* (EW), etc.

También han participado a diario en las salidas del DACT dos aparatos Learjet (hoy Bombardier Aerospace) 35A y uno más pequeño Learjet 31A, para realizar misiones de EW y *jamming* (interferencias).

Estos aparatos tienen sede en la base de la *Luftwaffe* de Hohn, y son propiedad de la empresa germana Gesellschaft für Flugzieldarstellung (GFD), una subsidiaria de Airbus Defence and Space (Airbus DS), que trabaja especialmente para el *Bundeswehr*.

En este campo el Ejército del Aire desplegó en el Aeródromo Militar de Lanzarote un avión de EW del 47 Grupo Mixto de Fuerzas Aéreas, que tiene sede en Torrejón de Ardoz (Madrid), en concreto uno de sus veteranos Falcon 20, o TM.11 según su designación militar española.

En total el DACT ha implicado el despliegue en Gando y Lanzarote de cerca de 500 profesionales del Ejército del Aire y las citadas fuerzas de nuestros aliados de la OTAN, a los que se han sumado los en torno a 1.400 profesionales del Ejército del Aire que trabajan permanentemente en la citada Base Aérea de Gando. Tampoco se debería dejar de mencionar a los que trabajan en el Aeródromo Militar de Lanzarote,



y al personal de los dos "picos" de Canarias, el Escuadrón de Vigilancia Aérea nº 21 (EVA 21), que tiene sede en el Pico de las Nieves (Gran Canaria); y el EVA 22, que vigila el espacio aéreo canario desde las Peñas de Chache (Lanzarote).

UN IMPORTANTE TRABAJO DE MUCHA GENTE

Aunque lo más visible de un ejercicio de este tipo son los vuelos de los cazabombarderos, es de destacar el trabajo de muchos otros profesionales. Buen ejemplo lo tenemos en el personal del sistema de Mando y Control del MACOM, en especial del Grupo de Alerta y Control (GRUALERCON), y de los controladores aéreos del Ejército de Aire adscritos a la Escuadrilla de Alerta y Control Operativa (ECAO) de Las Palmas, que permitieron desarrollar un ejercicio tan complejo con total eficacia y seguridad, y sin dificultar el tráfico aéreo civil.

Igualmente en el GRUALERCON, que tiene su sede en el edificio "Papayo", sito en la misma Base Aérea de Gando, también trabajaron oficiales de enlace de la OTAN, pertenecientes al

avión Boeing E-3A *Sentry de Airborne Early Warning & Control* (AEW & C) de la Alianza, que salía puntualmente todas las tardes para participar en la misión.

El planeamiento, dirección y ejecución del ejercicio ha sido responsabilidad del MACOM, y en concreto de una célula de éste, al frente de la cual ha estado el citado coronel Mariano Díez, que además tras la finalización del ejercicio ha realizado la correspondiente evaluación de los resultados.

Durante la rueda de prensa que se efectuó en Gando a los medios locales, tanto Díez como el jefe de la base y Ala 46, el militar de la misma graduación Jorge Clavero, destacaron que tanto el personal del Estado Mayor del MACOM como del MACAN coordinaron previamente con las autoridades de aviación civil, torres de control y directores de aeropuerto de Gran Canaria y Lanzarote el desarrollo del ejercicio, a fin de no entorpecer el intenso tráfico comercial.

No obstante, en el caso de Gando, el no tener la distancia mínima exigida a las dos pistas disponibles, no permitió operar simultáneamente aviones en éllas, lo que llevó a no poder agilizar los tráficos todo lo que se podría haber deseado. En este sentido cabe mencionar la gran labor y profesionalidad de los controladores, tanto de Control, como de Torre, agilizando salidas y llegadas al máximo que la reglamentación existente permitía.

Así los múltiples ciudadanos que se acercaban por la tarde a las inmediaciones del aeropuerto podían ver como se intercalaban los aterrizajes de las formaciones de cazabombarderos que iban llegando, con los vuelos comerciales, incluidos los numerosos aviones de *Binter* Canarias, que aseguran el enlace aéreo entre las islas.



Las unidades participantes planificaron sus operaciones en estructuras CEHAPO. Foto Ala 46.

Es de destacar el efecto mediático del DACT en Canarias, al que contribuyó el Ejército del Aire informando continuamente de los pasos dados, sobre todo a través de la redes sociales, y la organización de la tradicional jornada de spotter, que atrajo a cientos de éstos, incluidos decenas de extranjeros.

No se debería dejar de mencionar la participación del 802 Escuadrón de Fuerzas Aéreas, dependiente de la Jefatura SAO&PR del MACOM, con responsabilidad en asuntos SAR, compromiso de la nación con la aviación civil, también basado en Gando, (Search and Rescue/ Búsqueda y Salvamento) que, reforzado por personal y material de sus dos Escuadrones "hermanos" el 801 y el 803, mantuvo listos permanentemente sus Airbus Helicopters AS332B1 *Super Puma* y *D.4*.

Igualmente este Escuadrón llevó a cabo una misión PR durante la fase DACEX, junto con el aludido elemento terrestre que aportaron los miembros de la EZAPAC, lo que puso de manifiesto la capacidad que tiene el 802 Escuadrón en esas misiones, forjada en Afganistán.

Durante las salidas de los cazabombarderos, previamente se posicionaba en torno a las referidas zonas de operaciones un avión Airbus D.4 (CN235), que salía previamente a los paquetes de aeronaves para asegurar la cobertura SAR *in situ*. Afortunadamente el trabajo de este operativo no fue necesario, aunque cuando los pilotos evolucionaban sobre el Atlántico a grandes distancias de las islas, sabían que en caso de caer al Océano, los medios PR implicados estarían enseguida buscándolos, y prestos a rescatarlos. •



El primer cazador de quinta generación. El F-22 Raptor

JAVIER SÁNCHEZ-HORNEROS PÉREZ

EN UN ESCENARIO BÉLICO, LAS OPERACIONES AÉREAS SON CLAVE PARA LA RESOLUCIÓN FAVORABLE DE LA CONTIENDA, PUDIENDO LLEGAR INCLUSO A SER GANADA GRACIAS AL PODER AÉREO COMO SUCEDIÓ NO HACE TANTO CON LA GUERRA DE KOSOVO QUE TUVO LUGAR EN LA ÚLTIMA DÉCADA DEL SIGLO XX. PARA ELLO, FUE VITAL EL DISPONER DE LA SUPREMACÍA AÉREA, CONCEPTO QUE IMPLICA EL CONTROL DEL CIELO EN UN ESCENARIO DE GUERRA DADO, EN CUALQUIER MOMENTO Y EN CUALQUIER LUGAR, EVITANDO QUE AERONAVES HOSTILES INTERFIERAN EN OPERACIONES AÉREAS Y/O TERRESTRES ALIADAS O REALICEN MISIONES OFENSIVAS DE CUALQUIER ÍNDOLE

A comienzos de los años 80, era seguro que los soviéticos preparaban una respuesta a la introducción de los F-14, F-15, F-16 y F/A-18. Esa respuesta soviética daría lugar al Su-27, el Su-30 y el MiG 29 Fulcrum, a la que se le sumaban los indicios en materia de investigación de sistemas de búsqueda y seguimiento de objetivos en el casco y a la introducción a corto-medio plazo de misiles WVR (*Within Visual Range*) de guiado infrarrojo (IR) de gran angular de disparo (*off boresight*) –sería en R-73 Archer, uno de los primeros misiles aire-aire que acuñaron por sus capacidades el término “disparo por encima del hombro”–. A estos puntos, claves en el combate aire-aire, se les añadieron otros: el desarrollo de radares de alerta temprana (EW) de gran capacidad, estaciones SAM y armamento especializado en el ataque a bases aéreas.

La USAF decidió, en 1982, que serían necesarias al menos, dos medidas: la primera sería potenciar, en materia de aviónica y capacidades, sus activos existentes: fruto de esa decisión nació el F-15E Strike Eagle y se le dotó al F-16 de una, en principio, discreta capacidad aire suelo que con el tiempo, evolucionó al avión multimisión que es hoy en día. La segunda, producir un nuevo caza de superioridad aérea, sucesor del F-15C, bajo el programa ATF. El resultado de ese programa fue el F-22 Raptor.

EL F-22. ESTRUCTURA Y FUSELAJE

El F-22 es posiblemente el avión de superioridad aérea por excelencia actual; tras una apariencia externa relativamente conservadora, esconde la que es posiblemente la mayor capacidad *stealth* actual, capacidad supercrucero de más de Mach 1.5 –se estima que la velocidad real podría estar comprendida entre Mach 1.6 y Mach 1.8–, supermaniobrabilidad, factores de carga de 9 Gs y alta maniobrabilidad a velocidades de 60 nudos –desarrollando un tonel a 60-70º de ángulo de ataque incluso en los vuelos del prototipo en 1990–. Lograr estas actuaciones implicaron desde fases tempranas el empleo de materiales de alta resistencia y bajo peso. Así, el F-22 está compuesto de titanio (40% del peso en vacío), materiales compuestos (24%) y aluminio (16%). Especial mención debe hacerse a la hora de hablar de los materiales compuestos, puesto que utiliza tanto resina epoxídica como matriz de bismaldeida (BMI), esta última de especial relevancia a la hora de desarrollar la capacidad supercrucero, dada la resistencia que presenta a las altas temperaturas generadas en la envolvente de vuelo del F-22A.

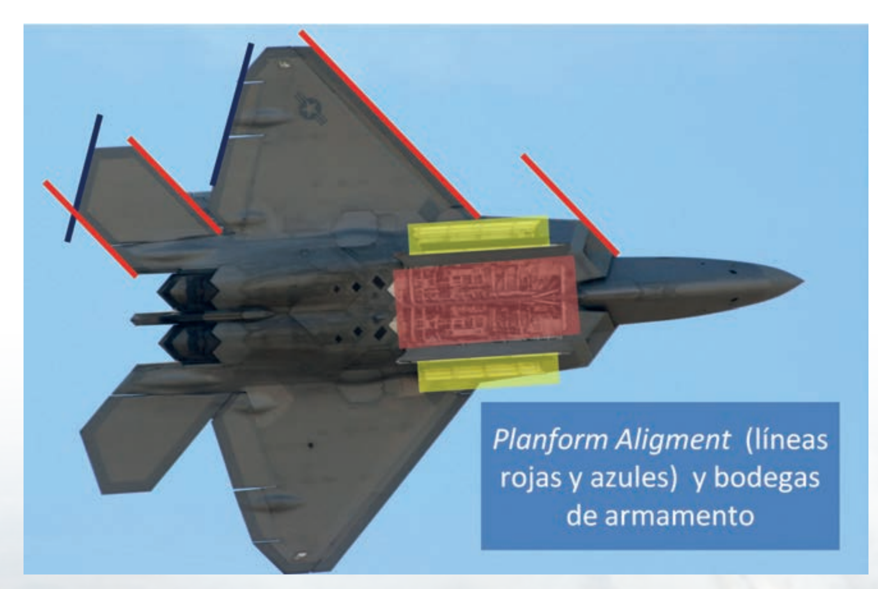


Imagen 1: Bodegas de armamento y concepto plainform aligment sobre imagen de Allspamme.

La estructura del F-22A está formada por tres zonas bien diferenciadas: el cuerpo delantero, que contiene la cabina, y el radar. El cuerpo trasero, que contiene los motores, las toberas de control vectorial (TVC), los elevadores y los timones de dirección y estabilizadores verticales. Y finalmente, el cuerpo central o sección intermedia, pieza clave sobre la que asientan las otras dos zonas y que integra las bahías de armamento interno, las trampas del tren de aterrizaje principal, la mayor parte de los depósitos de combustible, la APU, el cañón M61A2 y los túneles de admisión de los reactores; además, es en el cuerpo central donde se absorben la mayoría de las cargas estructurales, gracias a cinco mamparas de titanio, una de ellas de 4,88 metros de longitud, 1,83 metros de altura y 149 kg de peso, ubicada entre los puntos de anclaje de las semialas. La capacidad de combustible interno está estimada en 20.650 libras, siendo posible montar en cuatro estaciones (dos por ala) depósitos lanzables, totalizando 36.515 libras, siendo también posible montar armamento.

El concepto *stealth* se basa en los siguientes puntos: los planos y elementos del fuselaje están diseñados y alineados por grupos, bajo el principio *planform aligment* y con las más estrictas tolerancias de mecanizado (un solo remache sobresaliente o una arista de milímetros puede invalidar completamente la invisibilidad): los bordes del ala y cola son parelelos, con una flecha de 42º, así como las aristas de las derivas y los planos laterales del fuselaje. Los bordes de grandes aberturas, como el tren de aterrizaje y las bodegas de armas tienen dientes de sierra, mientras que las pequeñas aberturas tienen forma de rombo, y aplicación de cubiertas RAM (*Radar Absorbent Material*) en zonas claves del fuselaje, compuestas principalmente de núcleos de ferrita que absorben las emisiones electromagnéticas direccionadas al F-22 y las diseminan por la estructura, en vez de devolverlas al emisor; para monitorizar cuándo la furtividad del F-22 se ve comprometida, se emplea el sistema SAS (*Signature Assesment System*), que ayuda a dictaminar el desgaste por fricción de las cubiertas RAM.

Las alas del F-22A son de tipo delta y plano alto, disponiendo de un cierto *camber* o curvatura de cierta complejidad, optimizadas para el vuelo supersónico, pero con excelentes actuaciones en el régimen transónico. Disponen de flaps de borde, de ataque y alerones y trabajan conjuntamente con los elevadores para el cabeceo y de forma diferencial para el alabeo; si las TVCs están activas, los elevadores se utilizan para el control del alabeo. Los timones de dirección y estabilizadores verticales del F-22A presentan diferencias con el prototipo, siendo de menor sección y ubicados en una posición más adelantada que en el prototipo, permitiendo tanto el control bajo altos ángulos de ataque (no sufriendo enmascaramiento por el flujo generado por el fuselaje) como el ser utilizados como aerofrenos. Todas las superficies de control están controladas por un *Fly-By-Wire* (FBW), que a su vez está integrado junto con los controles de los motores (incluyendo las TVCs), en el *Vehicle Management System* (VMS).

EL REACTOR PW-119-100

La capacidad de supercrucero del F-22A se logra gracias a una excepcional aerodinámica y a sendos turbofans PW-119-100, que proporcionan 35.000 libras de empuje en potencia militar

(seco) y aproximadamente 39.000 libras en postcombustión (según estimaciones, dando al F-22 más empuje que el disponible en un F-4 Phantom. Con un índice de derivación de 0.25, el ciclo de funcionamiento de este turbofan se asemeja más al de un turborreactor puro, es decir, tiene unas muy buenas actuaciones a gran altitud y elevada velocidad, que es la zona de la envolvente de vuelo en la que el F-22A realizará su misión. Tiene un 40% menos de partes que el F100 (el motor empleado en el F-15 y F-16) gracias a técnicas de diseño y fabricación revolucionarias en la época, como rotores integrales (los discos y los álabes están fabricados en una sola pieza gracias a la soldadura por fricción lineal, que consiste en unir dos materiales disimilares entre sí mediante un cambio de estado sin llegar a fundirlos, es decir, sin cambiar sus características; con la temperatura generada en la fricción, se ablandan hasta alcanzar un estado plástico, momento en el que se aplica una fuerza suficiente y constante durante un tiempo hasta que se forma un nuevo material –la intersección– hasta que vuelve a estabilizarse, dando lugar a IBR o *Integrally Bladed Rotors*, también llamados *blisk*, empleo de álabes de cuerda ancha y alta resistencia, cámara de combustión de alta proporción de aleaciones de cobalto y empleo de aleaciones de titanio resistentes a altas temperaturas en los estátors del compresor, el postquemador y los *nozzles*, las cuales pueden hacer divergir el empuje 20º hacia arriba o hacia abajo. La tobera de admisión es también especial: siendo de geometría fija, los conductos de admisión internos tiene forma de S, enmascarando los álabes del compresor de emisiones radar y proporcionando la ingesta de aire en condiciones óptimas de presión y temperatura en toda la envolvente de vuelo.

En total, el motor consta de un compresor de baja o fan de tres etapas, uno de alta de seis, y tanto de una turbina de alta como de baja de una etapa cada una, siendo además las turbinas contrarrotarias, todo ello resultado del programa IHPTET (*Integrated High Performance Turbine Engine Technology*). Un sistema de engranajes, denominado AMAD (*Airframe Mounted Accessory Drive*) se emplea para acoplar el motor a los generadores, bombas hidráulicas y transmitir potencia a los motores desde el ATSS (*Air Turbine Starter System*).

Finalmente, indicar que el control de los reactores se realiza de forma automatizada, tanto a nivel de inputs del piloto como monitorización de los parámetros del motor, a través de un FADEC (*Full Authorized Digital Engine Control*).

EL COCKPIT DEL F-22. SOPORTE DE VIDA E INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA (HMI)

La cabina del F-22 es un ejemplo del concepto de "cabina de cristal" de finales del siglo XX, diseñada según los siguientes parámetros: alto grado de automatización, aplicación del concepto *Dark Cockpit* (cabina sin alertas de malfuncionamiento encendidas igual a vuelo sin incidencias de sistemas), potencial de crecimiento para la adopción de sistemas de designación y navegación futuros basados en el casco y en la compatibilidad con gafas de visión nocturna. El piloto se acomoda en un asiento ACES II modificado (adición de un sistema activo de inmovilización de brazos para eliminar daños físicos durante eyecciones a altas velocidades, sistema de paracaídas con estabilización mejorada, nueva lógica de eyección y una botella de oxígeno para soporte de vida con mayor capacidad). El asiento cuenta con un secuenciador estándar de tres modos, que detecta la velocidad y altitud del asiento y selecciona un modo apropiado para la recuperación del piloto. La cúpula está fabricada de Sierracin y es posiblemente la mayor pieza de policarbonato monolítico conformada hoy en día. No tiene arco alguno, siendo similar a la del F-16, y ofreciendo al igual que esta una visión global del área, con una mayor nitidez dado el proceso de fabricación de la cúpula. Dado que el mayor impedimento para la consecución de capacidades stealth reside en la transparencia de la cúpula a las emisiones electromagnéticas, se emplea una finísima capa de oro.

El alto grado de automatización permite trabajar al piloto no ya como un operador de sensores y sistemas, sino como un táctico, es decir, este debe recibir la información sintetizada y filtrada, reduciendo su carga de trabajo y centrándose en tomar la mejor decisión posible. Como ejemplo, basta con conocer la secuencia de arranque (tres pasos): encender la batería, desplazar el conmutador de la APU a la posición *start* y posicionar los mandos de gases de ambos motores a *idle*. Todos los sistemas se activarán automáticamente de forma secuencial, se cargará la información táctica y de navegación pertinente –y personalizada para el piloto según preferencias– y simultánea-



Imagen 2: Representación de los conductos de admisión y motor PW-119-100 sobre imágenes de la USAF.

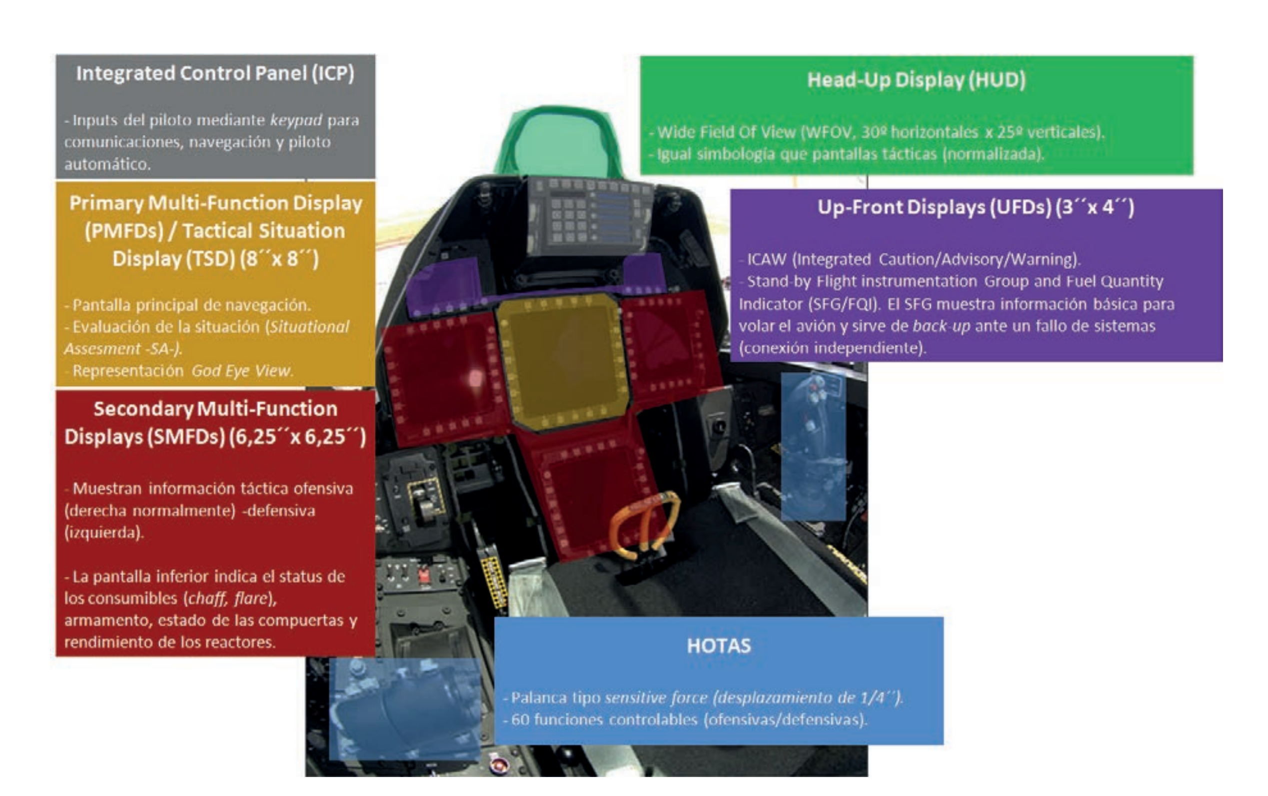


Imagen 3. Cockpit del F-22. (Autor).

mente, se realizarán los diagnósticos del sistema. El tiempo estimado es de 30 segundos.

El sistema de soporte de vida del F-22 se basa en los siguientes subsistemas asociados, entre los que se incluye el equipo personal de vuelo. El conjunto garantiza eyecciones seguras a velocidades superiores a 600 nudos de viento en cara.

• Sistema de generación de oxígeno (OBOGS), que proporciona oxígeno, presurización y elimina el vaho generado.

• Válvula BRAG integrada que controla el flujo y presión de aire dirigidos a la máscara y al anti-g.

Tras informes de pilotos experimentando síntomas de hipoxia y un accidente fatal en 2010, tanto el sistema OBOGS como el BRAG original, así como el diseño del sistema de oxígeno de emergencia fueron reemplazados, en tanto la USAF concluyó que no eran aptos para el empleo en el F-22, debido al mayor esfuerzo que debían realizar dada la mayor altura operativa.

• Protección química/biológica/contra inmersión en aguas heladas (CB/CWI).

• Anti-g y prenda con capacidad de refrigeración para el piloto, que le permita un cierto alivio térmico.

El interfaz hombre-máquina (HMI) viene dado según la imagen tres de la cabina que acompaña al texto. Todas las pantallas son a color antireflectantes y electroluminiscentes (varían la luminosidad proyectada de forma que siempre sean legibles), de tipo LCD de matriz activa (AMLCD). Mención especial merece el sistema ICAW; este sistema que necesitó de más de dos años de trabajo y la colaboración estrecha entre pilotos e ingenieros hace las veces de panel de alarma, presentando únicamente un total de hasta 12 mensajes individuales principales, pudiendo aparecer otros adicionales en sub-menús. Las mejoras respecto de un panel de alertas tradicional son las siguientes: a simplificación mejora la localización e interpretación del problema, y cuando se muestra un mensaje ICAW y el piloto presiona el botón de *checklist* localizado en el SMFD izquierdo, se muestra una lista de procedimientos asociados al fallo. El aviso de un mensaje ICAW no se restringe solo al ámbito visual, sino también al sonoro: un mensaje de precación o *caution* se indica sólo mediante esta palabra; en cambio, un problema específico de cierta gravedad se anuncia junto con la palabra *warning*, por ejemplo, *warning, hydraulic failure*. Cuando el número de mensajes ICAW aumentan, sus *checklist* asociados, tanto de acciones a realizar en cabina como a realizar en el vuelo, aparecen (por ejemplo, un sobrecalentamiento de motor que llevase asociada una parada del mismo muestra al piloto dos *checklist*, uno indicando las acciones a realizar para con el motor y otro indicando el procedimiento de aterrizaje con un solo motor).

EL CONCEPTO *FUSIÓN SYSTEM* EN EL F-22. EL SISTEMA INTEGRADO DE AVIÓNICA (IAS)

El IAS (*Integrated Avionic System*) proporciona, gracias a la fusión de datos recibidos del conjunto de sensores distribuidos por el fuselaje del avión, la conciencia situacional necesaria para el piloto mucho más allá del alcance visual.

El concepto es el siguiente: la capacidad de *first look-first shoot* del F-22 se basa en la capacidad de obtención y

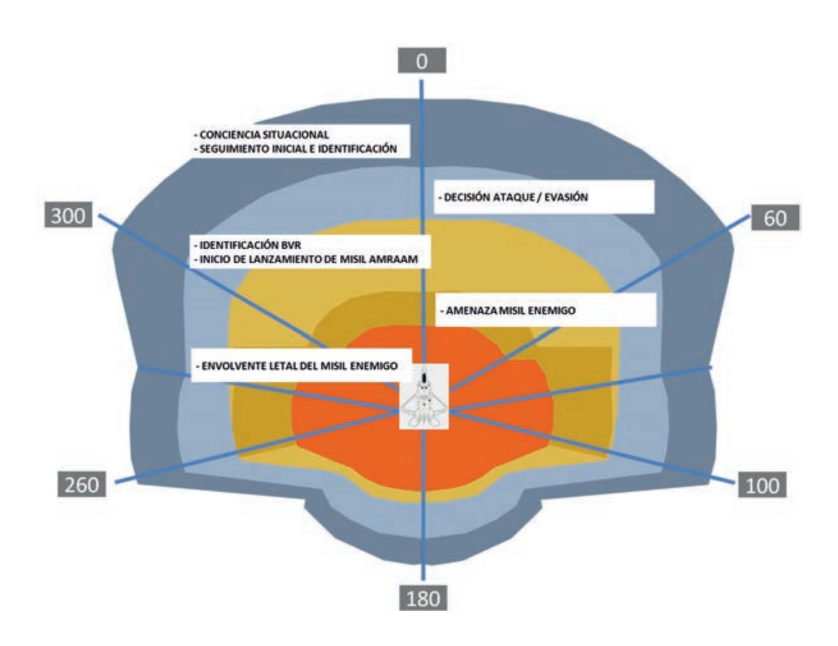


Imagen 4. Envolvente de amenaza. (Autor).

procesamiento de datos procedentes de elementos detectados (aviones enemigos, SAMs, radares de alerta temprana, etc) generando un archivo preciso, individual de seguimiento y actualizado automáticamente antes de que el F-22 sea detectado, priorizando la amenaza según su trayectoria, o la del F-22, penetre una serie de secciones tácticas tridimensionales (imagen 4). Cada sección táctica lleva asociados dos principios de funcionamiento complementarios: el primero es el llamado EMCON o *EMission CONtrol* (control de emisiones). En el nivel más bajo de EMCON, los sistemas de aviónica operan al mayor nivel de furtividad posible (LPI) y de forma automática, a medida que el blanco pasa traspasando los anillos, van aumentando el nivel de emisiones y con ello, de capacidades ofensivas/defensivas, hasta llegar al EMCON máximo, en el que el F-22 hará uso del 100% de su aviónica, dejando la furtividad a un lado en aras de la capacidad de ataque/defensa; el segundo es el relacionado con una serie de algoritmos "inteligentes" que sintetizan los datos obtenidos según la posición de la amenaza dentro de la sección táctica y/o diferentes niveles de EMCOM, generando el mencionado archivo de seguimiento, almacenando en memoria los datos más complejos y relevantes del mismo, y a la vez presentándolo al piloto de forma simplificada. Con ello se logra tanto un uso inteligente y automatizado de sensores, como la máxima claridad de presentación y uso de la capacidad *stealth*.

El buen funcionamiento del IAS se basa en el software de misión (MS/W, *Mission Software*), programado en más de 1,7 millones de líneas de código en ADA e integrados en bloques, que sirve de interfaz a todos los sensores, procesadores, controles del piloto y pantallas, gestionando, coordinando y dando soporte a la capacidad de búsqueda, detección, seguimiento, identificación, empleo de armamento y de contramedidas contra objetivos aéreos y terrestres. De la misma forma que el funcionamiento del IAS se basa en la sección táctica de la imagen 4, el funcionamiento del MS/W se basa en el árbol funcional desarrollado en la imagen 5. La consecución e implementación de esta lógica de funcionamiento se realiza en la arquitectura integrada de aviónica (IAA), abandonando el concepto de "cajas negras" de aviónica en las que cada una realiza una función determinada; en cambio, estas funciones son implementadas con módulos comunes y programables a nivel de software, siendo una de las primeras aproximaciones al concepto de fusión de sistemas (*System Fusion*).

La arquitectura física del IAS se puede ver en la imagen 6. Gracias al empleo de antenas y dispositivos electrónicos de baja observabilidad (LO), los sensores reciben, miden y obtienen tanto señales de radio frecuencia (RF) como infrarrojas (IR). Los datos "en bruto" son preprocesados digitalizados y enviados a los CIPs gracias a buses de fibra óptica de 400 Mbps. Mediante el empleo de módulos de procesamiento digital de señales, los CIPs procesan estos datos como informes de seguimiento de sensores, que a su vez son

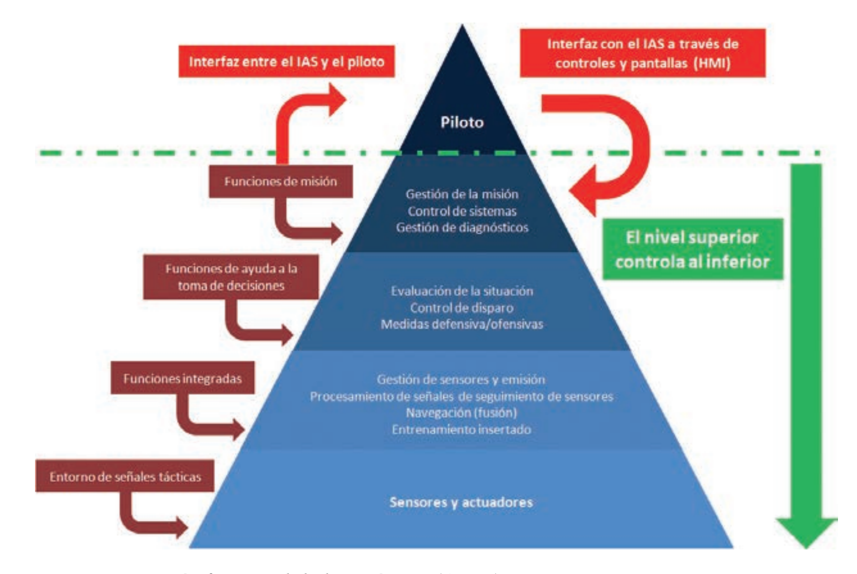


Imagen 5. *Jerarquía funcional de la aviónica.* (Autor)

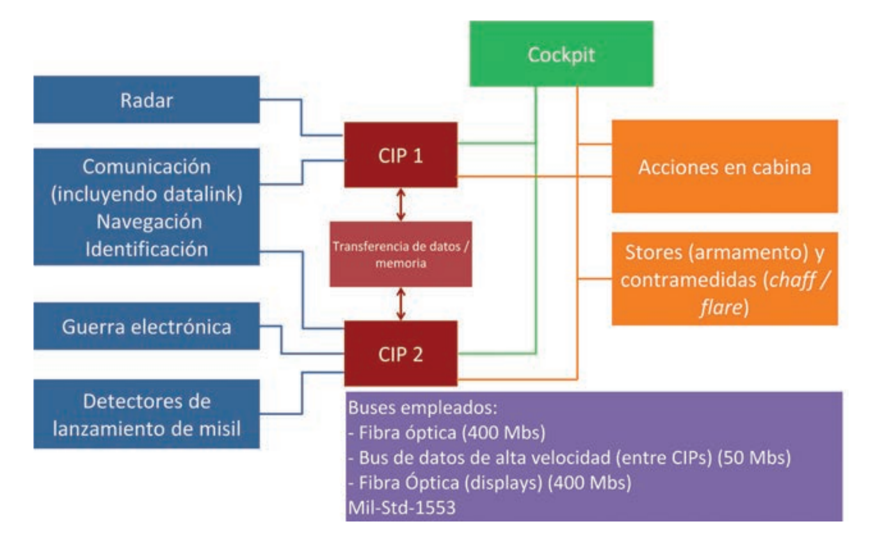


Imagen 6. Arquitectura simplificada del sistema de aviónica. (Autor).

procesados por algoritmos especializados por otros módulos de procesamiento de señales digitales. Son estos últimos los que se combinan e integran en un único archivo de seguimiento de un blanco dado y se presentan en las pantallas de correspondientes en cabina mediante cableado de fibra óptica. Cada CIP está interconetado entre sí mediante un bus de datos de fibra óptica de alta velocidad (HSDB, de 50 Mbps):

Son por ello los CIPs (*Common Integrated Processor*) el corazón del IAS del F-22. Se emplean dos CIPs, con capacidad adicional para un tercero. El nivel más alto, el corazón del sistema de aviónica del F-22, es el procesador de cada CIPs, un Intel 80960 (i960®) de 32 bits que funciona a una velocidad de 25 MHz. Dada su arquitectura RISC, muy popular en la década de 1990, son capaces de ejecutar 10,5 billones de instrucciones por segundo, con una capacidad de memoria de 300 MB. Además de la supervisión global de la aviónica, ejecuta labores de encriptación de datos a través de cinco módulos KOV-5. Prácticamente todo el procesamiento de datos se realiza en los CIPs, siendo el avión con el mayor nivel de integración de aviónica hasta la fecha.

El enfriamiento de los equipos de aviónica se realiza mediante un sistema de refrigeración líquida que absorbe el calor de los equipos de aviónica, en especial del radar AN/APG-77 y de los CIPs. El refrigerante tras realizar su función, pasa a través de un enfriador de aire y después, a través de intercambiadores de calor en los tanques de combustible de las alas, traspasando el calor remanente al combustible, que a su vez es refrigerado por el sistema de control térmico (*Thermal Management System*, TMS).

EL RADAR AESA AN/APG-77

El radomo del F-22 aloja el radar AN/APG-77v1, compuesto de 1500-1956 módulos –según la fuente consultada, algunas aventuran hasta 2300– de transmisión/recepción (T/R), que operan en banda X, proporcionando capacidades de alta capacidad de detección y seguimiento de blancos, baja observabilidad (LO), emisión de pulsos de baja probabilidad de interceptación (LPI, *Low Probability of Interceptation*) y funciones ECCM (*Electronic Counter-Counter Measures,* contra-contra medidas electrónicas).

En la mayoría de los casos, la detección se logrará sin alertar al objetivo que está siendo iluminado, gracias al empleo de emisiones en espectro amplio que permite que los módulos T/R sean capaces de cambiar hasta 1000 veces de frecuencia por segundo, modificando la forma y potencia del haz, proporcionando un campo de visión (FOV, *Field of View*) de 120º y un alcance estimado para la detección de un objeto de 1 m2, de entre 100-150 NM o incluso de cerca de 285 NM, mediante las capacidades proporcionadas por nuevos módulos T/R de Arseniuro de Galio. Cuando se reciba el retorno de múltiples ecos, el procesador del radar combinará las señales.

Se espera que tras una modernización que debería finalizar de acometerse en el año fiscal 2016, la llamada *Increment 3.1*, se actualice el radar a la versión AN/APG-77v4 (algunas fuentes no citan versiones, como la mencionada v4), mejorando las funciones ISTAR (*Intelligence, Surveillance, Target Adquisition and Reconoissance*, inteligencia, vigilancia, adquisición de objetivos y reconocimiento),

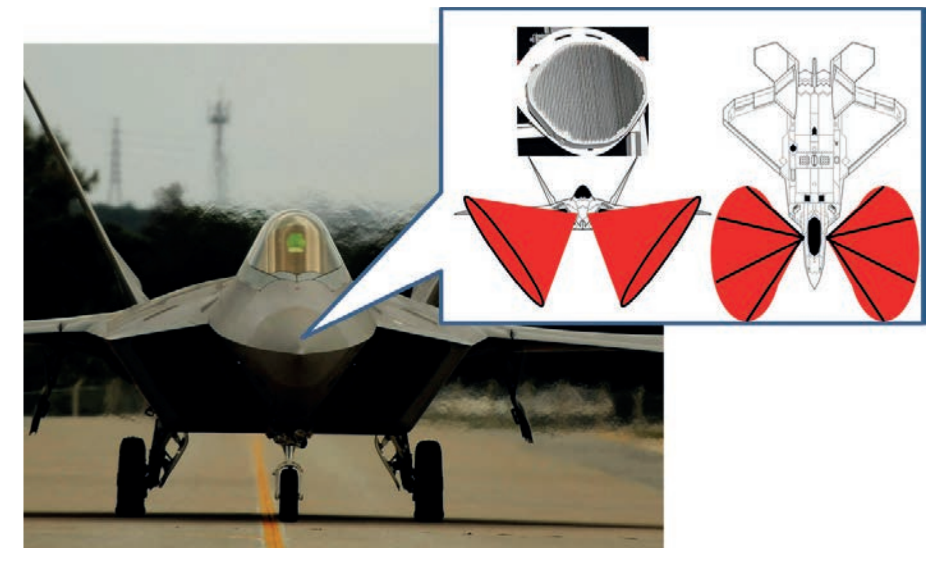


Imagen 7. Representación del side looking del radar AESA AN/APG-77v1 actualizado. (USAF, con imagen modificada del autor).

y se proporcionan funciones aire-suelo (mapeado sintético del terreno y localización y seguimiento de objetivos en movimiento –GMTI/GMTT, (Ground Moving Target Indication/Tracking)–. Estas mejoras, traerán consigo una mejora en el sistema NCTR (*Non-Cooperative Target Recognition*); el radar generará una imagen en alta resolución utilizando la técnica de procesado ISAR (*Inverse Synthetic Aperture Radar*, o radar de apertura sintética inversa), comparando la imagen electrónica obtenida con la imagen guardada en la base de datos del F-22 incrementando la capacidad de identificación del blanco.

LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN PASIVOS. EL ALR-94 ELECTRONIC SUPPORT MEASURES SYSTEM (ESM) AND AAR-56 MISSILE APPROACH WARNING SYSTEM (MAWS)

El AN/ALR-94, compuesto por más de 30 antenas integradas y distribuidas por el fuselaje, es el sistema de recepción pasivo de señales RF en el entorno. Con un alcance reportado de más de 250 NM respecto del alcance máximo del AN/APG-77, permite la localización, seguimiento y blocaje de objetivos de forma autónoma aumentando las capacidades *stealth* del F-22 al disminuir el uso del radar para efectuar esta función, localizando cualquier objeto que esté emitiendo en el espacio.

El modo de funcionamiento es el siguiente: un objetivo prioritario detectado y clasificado como amenaza, un caza enemigo, se aproxima al F-22, a una distancia superior a 100 NM. El sistema, una vez confirmado que se trata de una posible amenaza, incrementará su seguimiento de forma que antes de que ambos estén a una distancia de 100 NM, se maximice la capacidad de derribo. En este escenario, se pueden dar dos casos:

- El objetivo emplea su radar de manera puntual: será seguido principalmente por el AN/ALR-94 y en un grado muy inferior, por el AN/APG-77. En este modo, llamado búsqueda y seguimiento en banda estrecha intercalada (NBLIST, *NarrowBand Interleaved Search and Track*), el radar se emplea únicamente para proporcionar datos precisos de alcance y velocidad, complementando al sistema principal (el AN/ALR-94) para un posible ataque con misiles gracias a la emisión de un haz muy estrecho, de 2ºx2º; a este modo de seguimiento se le denomina "seguimiento clave" (*cued tracking*). A medida que se reduzca la distancia y prime la necesidad de derribo sobre la furtividad, el seguimiento y funcionamiento del radar se hará más exhaustivo.
- El objetivo emplea de forma continua su radar: el AN/ALR-94 bastará para realizar un ataque efectivo, aunque el radar se utilizará para obtener datos complementarios con los que obtener la mejor solución de disparo.

En cualquiera de los dos casos, las emisiones propias se monitorizan continuamente para evitar la detección por parte del objetivo. Si este es capaz de disminuir la distancia y efectuar un disparo de un misil, ya sea guiado por radar o por infrarrojos (IR), el AAR-56, compuesto de 6 sensores IR de matriz de plano focal distribuidos por la estructura del avión, detectará, declarará, seguirá y reportará al IAS el lanzamiento. Pese a que el sistema es capaz de generar imágenes y video IR, no es seguro que el F-22A disponga de la capacidad de presentación de estas en alguna de sus diversas pantallas, estando relegado este sensor únicamente a la transmisión de datos. El radar enemigo y el del propio misil (si fuera el caso) serán interferidos por el AN/APG-77 (el F-22 carece de *jammer* autónomo) y llegado el momento, se lanzaría *chaff* y/o *flare* mediante el dispensador ALE-52, de forma manual, semiautomática o automática, recibiendo un *timing* de lanzamiento por parte del IAS.

SISTEMAS COMPLEMENTARIOS

El sistema CNI del F-22 está dotado de las siguientes capacidades: radio UHF/VHF, Have QuickIIA, GPS, TACAN, ILS, IFF-NCTR, receptor JTIDS y un datalink. Para la navegación, se emplean dos giróscopos láser Litton LN-100F complementados por el receptor GPS. La información de navegación y su presentación es con-





trolada por los CIPs, tal y como se ha visto en la imagen 6.

El F-22 está dotado de datalink, denominado IFDL (*Inter/Intra Fligh*t Datalink), encargado de la transmisión de datos entre F-22 Raptors, entre los que se incluyen datos de combate, niveles de combustible, armamento disponible y objetivos para ser atacados. No es compatible con el Link 16, por lo que no es posible la comunicación con aviones aliados bajo este standard, sin embargo, sí permite la transmisión de datos a aviones muy específicos con capacidad de comunicación con el IFDL; dadas las capacidades de detección proporcionadas por el binomio AN/APG-77 y el ESM AN/ALR-94, el F-22 es capaz de funcionar como una estación ISR/ISTAR (*Intellegence, Surveillance, Reconnoisance / Intelligence, Surveillance, Target Adquisition and Reconoissance*) de forma más efectiva que un AWACS o que un JTIDS, gracias a la velocidad de crucero desarrollada y a la capacidad de penetración profunda en el espacio aéreo enemigo.

MEJORAS Y MODERNIZACIÓN

Pese a las capacidades del F-22, muchos de sus sistemas necesitan ser actualizados con vistas a alcanzar el nivel de capacidad máximo con el que fue proyectado. Los altos costes del programa provocaron que la modernización se dividiese en "incrementos". Este plan de modernización, pese a ser diseñado y aprobado en 2003, sigue plenamente vigente; algunos de sus objetivos ya se han alcanzado y/o están en proceso (incrementos 2 y 3.1) mientras que los dos restantes se espera se logren antes de 2020. Se incluyen dos columnas, una relativa a los comentarios de la Oficina de Contabilidad del Gobierno de los Estados Unidos y otra que recoge los comentarios de la USAF.

El "increment 3.1" se empezó a implementar en 2011; tanto los 3.2A como los 3.2B están, por el momento, parados, pero con fondos asignados para su acometida. Otras capacidades que se contemplaron en las fases iniciales del programa, como la capacidad de utilizar HMDs (Helmet Mounted Display) y la instalación de un

INCREMENT	Descripción de la GAO (Oficina de contabilidad del Gobierno de Estados Unidos)	Descripción de la USAF
Increment 2	Fase inicial de la modernización. Alcanzó algunos requisitos pendientes desde el programa de adquisición y añadió capacidad de ataque a suelo. Cumplido.	Permite a los aviones del lote Block-20 lanzar munición JDAM en velocidades supersónicas y aumenta las capacidades de lanzamiento de misiles aire-aire de alcance medio.
Increment 3.1	Se empezó a realizar en Noviembre de 2011. Añade capacidad mejorada al radar y un aumento de capacidades aire-suelo.	Actualiza el radar AN/APG-77 y le otorga capacidad de mapeado sintético del terreno. Proporciona la capacidad de apuntar las JDAM de forma autónoma empleando los sensores autónomos. Permite al F-22 motar y emplear ocho bombas de pequeño diámetro (SDB).
Increment 3.2A	Actualización de software para incrementar la protección electrónica, identificación en combate y capacidad de emplear el estándar Link-16.	(Incrementos 3.2A y B). Engloban a la siguiente generación de datalink (Link 16). Mejoras en la capacidad de utilización de bombas SDB. Mejora en la solución de tiro empleando geolocalización, sistema automático de anticolisión contra el suelo (Auto GCAS) y la capacidad de empleo del AIM-120D y el AIM-9X.
Increment 3.2B	Incrementará la protección electrónica del F-22A, geolocalización y capacidades del IFDL y añadirá al arsenal los misiles AIM-120D y AIM-9X.	(Descrito en el punto anterior)

Programa de modernización del F-22.

IRST (Infra Red Search and Tracking) están por el momento, congeladas.

CONCLUSIONES

El F-22A es el avión de superioridad aérea por excelencia. A medida que paulatinamente se van conociendo más aspectos del programa, pueden extraerse al menos las siguientes conclusiones:

– En el aspecto puramente económico, el F-22 es un programa de defensa de muy alto coste, factor agravado por la poca cantidad de aviones entregados y el cierre de la línea de montaje (si bien el cierre no es completo, ya que a fecha de hoy, el debate sobre la reactivación del programa tiene lugar anualmente).

– El F-22A muy enfocado a un único modelo de misión, la superioridad aérea, si bien es cierto que las últimas mejoras contemplan subsanar esas carencias y otorgar cierta capacidad aire-suelo.

– La capacidad de combate del F-22 no se ha desarrollado tal y como estaba pensado en un principio: en primer lugar, se suprimió el IRST previsto y pese a que estaba contemplado, no se ha producido ninguna integración de un HMD así como tampoco del misil AIM-9X Sidewinder, que junto con la tobera TVC, habría supuesto alcanzar el 100% de la capacidad de combate prevista.

– La carga de armamento interno es relativamente pequeña: con seis AMRAAMs en la bodega central y dos Sidewinder en sendas bodegas laterales; la persistencia en combate aire-aire está limitada por tanto por la carga útil. En el caso de equipar JDAMs y bombas de pequeño diámetro (SDB), la carga útil aire-aire se vería aún más penalizada y sólo serviría con propósitos de autodefensa. La opción sería utilizar los refuerzos externos de las alas de los que está provisto el avión para tanques de combustible externos y armamento, si bien se merma su capacidad *stealth*.

– Pese a que se contemplaba una permanencia en el aire superior al F-15C, la realidad ha demostrado que no es así, lo que conlleva la utilización de un mayor número de tanqueros o penalizar el empleo del supercrucero.

– El F-22 es posiblemente la plataforma ISR/ISTAR más avanzada de la actualidad, capaz de penetrar profundamente en territorio enemigo y transmitir los datos recogidos gracias a sus sensores LPI, aunque la emisión está limitada a plataformas con capacidad de comunicación con el IFDL del F-22. Se espera que esta limitación desaparezca con la integración del Link-16.

– Las actualizaciones de aviónica son problemáticas: gran parte de la culpa la tiene el alto grado de integración del sistema, lo que conlleva que la sustitución de los CIPs sea costosa y difícil.

– Los costes de mantenimiento por hora de vuelo son elevados: gran parte de culpa tiene el recubrimiento RAM, que es necesario monitorizar y reemplazar constantemente, si bien es cierto que los avances en este campo permiten un mayor intervalo de tiempo entre mantenimiento.

Finalmente, hay que indicar que la inmensa mayoría de las capacidades del F-22A siguen siendo secretas, siendo difícil realizar una descripción y evaluación completa.

BIBLIOGRAFÍA

– Ayton, Mark. “F-22 Raptor”. AirForces Monthly, August 2008, p. 75.

– Brower, Donald W. “Lockheed F-22 Raptor”. The Avionics Handbook, Chapter 32. CRC Press LLC. 2001.

– Gertler, Jeremiah. “Air Force F-22 Fighter Program”. CRS Report for Congress. July 2013.

– Koop, Carlo. “Lockheed-Martin / Boeing F-22 Raptor. Assessing the F-22A Raptor”. Air Power Australia. April 2012.

– Lake, John. “German Eurofighters Scalp Alaskan Raptors”. Air International. September 2012, p 68.

– Niemi, Christopher J. “The F-22 Acquisition Program. Consequences for the US Air Force´s Fighter Fleet”. Air & Space Power Journal. November-Dicember 2012.

– Petrescu, Relly Victoria & Florian Ion. “Lockheed Martin”. Books on demand, 2012-2013.

– Sweetman, Bill. “F-22”. Motorbooks. May 1998.

Trident Juncture 2015

José García García
Coronel del Ejército del Aire

El ejercicio Trident Juncture 2015 (TRJE-15) ha sido el mayor y más ambicioso ejercicio que ha realizado la OTAN desde el comienzo del siglo XXI. 36.000 soldados pertenecientes a 230 unidades militares de más de 30 países, con más de 140 aeronaves y 60 buques, participaron en un ejercicio que se desarrolló simultáneamente en tres naciones anfitrionas, España, Italia y Portugal.

El ejercicio se realizó en dos fases. En una primera fase tuvo lugar un Ejercicio de Puesto de Mando (*Command Post Exercice* – CPX) que se desarrolló entre los días 3 y 16 de octubre y en el que se certificaron los Cuarteles Generales que constituyen los Mandos Componentes de la Fuerza de Respuesta de la OTAN (NATO *Response Force* – NRF) para 2016. A la fase CPX le siguió inmediatamente después una fase LIVEX (*Live Exercise*) con despliegue de fuerzas en el terreno, que se desarrollaría entre los días 21 de octubre y 5 de noviembre.

El compromiso de las Fuerzas Armadas (FAS) españolas con el ejercicio quedaría claramente establecido con la publicación de la Directiva 10/2014, firmada el 23 de mayo de 2014 por el jefe de Estado Mayor de la Defensa (JEMAD) con el objeto de dirigir, regular y coordinar los aspectos nacionales de la organización y contribución del TRJE-15 (incluido el apoyo como nación anfitriona y la participación de las fuerzas españolas en el ejercicio). Entre otras cosas, en esta directiva se otorga la máxima prioridad en recursos y capacidades al ejercicio TRJE-15 para conseguir la adecuada ejecución y el apropiado apoyo como HN, lo que transmite bien a las claras la entidad del compromiso contraído por España con sus socios y por tanto la extraordinaria importancia que el JEMAD dio a este ejercicio desde el primer momento.

Desde el punto de vista logístico, la implicación de España en el ejercicio como nación anfitriona (*Host Nation* – HN), recibiendo en sus bases y campos de maniobra a un importante número de soldados y medios de la Alianza, a la vez que se proporcionaban los apoyos requeridos, ha supuesto un importante reto y una verdadera prueba para las Fuerzas Armadas y para el Ejército del Aire (EA) en particular.

El papel del Mando Aéreo de Combate en la gestión de los apoyos de nación anfitriona (*Host Na-*



EUROFIGHTER de la RAF, vistos desde el KC-30 desplegado en la BA de Torrejón

Miguel A. Espinar

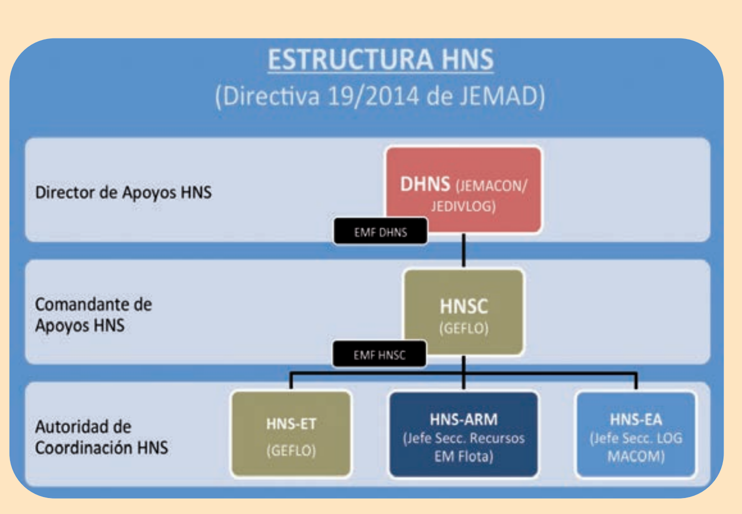

Miguel A. Espinar

E-3D de la RAF despegando desde la BA de Torrejón.

tion Support – HNS) a los medios participantes en el ejercicio quedaría fijado con la emisión de la Directiva 19/2014, firmada por el JEMAD el 27 de octubre de 2014, mediante la que se definían y regulaban los apoyos que España, como HN, debía prestar a las naciones participantes durante el ejercicio. Esta directiva definía la estructura y organización HNS (se muestra en el cuadro adjunto) y fijaba las responsabilidades de cada uno de los elementos que la integran, correspondiendo al Coronel Jefe de la Sección de Logística y Recursos del MACOM el papel de Autoridad de Coordinación HNS del Ejército del Aire.

Aunque el Equipo Principal de Planeamiento (*Core Planning Team* – CPT) del ejercicio llevaba ya varios meses trabajando en su definición, la implicación del Mando Aéreo de Combate (MACOM) en el TRJE-15 comenzó con la asistencia de un representante a la Conferencia Inicial de Planeamiento *(Initial Planning Conference* – IPC) que tuvo lugar en la localidad portuguesa de Faro el 19 de mayo de 2014. En la IPC de Faro fue donde se tuvo, por primera vez, conciencia real del elevado nivel de ambición del ejercicio y de la magnitud del esfuerzo necesario para llevarlo a cabo con éxito.

Ante tal desafío, el primer problema que hay que resolver es cómo mejorar la forma de atender las necesidades del ejercicio sin que se vea afectado el día a día del Ejército del Aire, o al




Miguel A. Espinar


Miguel A. Espinar

Tornado de la RAF repostando del KC-30 desplegado en la BA de Torrejón.

menos minimizar el impacto del ejercicio en las misiones y actividades diarias de nuestro Ejército. La solución pasaba por utilizar las estructuras ya existentes del EA, sin crear grandes elementos de organización y ejecución, optimizando de esta manera las necesidades de personal y material, ganando en flexibilidad, a la vez que se aplicaban los principios de eficacia y eficiencia, puesto que se utilizaba un número reducido de personal muy experto.

En línea con el principio anterior, para el planeamiento y gestión HNS del ejercicio, se utilizaron, además de las relaciones entre Mandos y Unidades habituales del EA, Células de Coordinación, tanto en el MACOM (Sección de Logística) como en las principales UCO s del EA implicadas (éstas denominadas *Host Nation Support Coordination Cell* – HNSCC), con oficiales con dedicación permanente a las labores de enlace y coordinación entre los diferentes actores nacionales y extranjeros, implicados en el ejercicio TRJE-15.

Además, personal del EA formó parte del Estado Mayor Funcional (EMF) del Mando de Coordinación de Apoyos HNS (HNSC) constituido por la Fuerza Logística Operativa (FLO) del ET en su Cuartel General de La Coruña. Así un Suboficial, destinado en la Jefatura de Movilidad Aérea (JMOVA), estuvo a cargo del movimiento estratégico en la Sección de Movimiento y Transporte, mientras que otro Suboficial, destinado en el Ala 14, estuvo a cargo de todo lo relacionado con las coordinaciones entre bases y acuartelamientos aéreos con el EMF del HNSC.

Al final, el Ejército del Aire ha contribuido a materializar el compromiso contraído por España ante sus aliados, sirviendo al mismo tiempo de prueba interna de las posibilidades y capacidades del EA ante una exigencia de la magnitud del ejercicio TRJE-15, a la vez que se seguían desarrollando sus misiones y actividades habituales, y todo ello gracias al esfuerzo, dedicación y saber hacer del personal del EA, su activo más valioso. •

EUROFIGHTER de la RAF repostando del KC-30 desplegado en la BA de Torrejón.

Ejercicio Trident Juncture 2015

Apoyo HNS del Ejército del Aire



Plataforma de la Zona Sur de la BA de Zaragoza el 4 de noviembre de 2015 (Día de Visitantes Distinguidos del Componente Terrestre)

POLICARPO SÁNCHEZ SÁNCHEZ
Teniente Coronel del Ejército del Aire

Con el fin de albergar a los medios y Cuarteles Generales que la OTAN tenía previsto desplegar en instalaciones del EA (2.800 personas y 100 aeronaves en números redondos, contando los medios y personal adicionales que desplegaron para el Día de Visitantes Distinguidos – DVD) se pusieron a disposición del ejercicio las bases aéreas de Albacete, Getafe, Son San Juan, Torrejón, Zaragoza y los acuartelamientos aéreos de Los Alcázares (dependiente de la BA de San Javier) y Sierra Espuña (EVA 13). El cuadro de la página siguiente muestra el personal y aeronaves que desplegaron en cada una de estas bases.

PLANEAMIENTO DE LOS APOYOS HNS AL EJERCICIO TRJE-15

El planeamiento de los diversos apoyos HNS que el EA debería proporcionar en las distintas bases a las unidades y cuarteles generales participantes en el ejercicio fue un proceso largo y laborioso que, liderado por la Sección de Logística del MACOM, requirió la participación activa de las unidades, bases y acuartelamientos que tendrían implicación en el TRJE-15.

En primer lugar, en cada una de las bases y acuartelamientos del EA que estaba previsto que albergasen unidades y medios participantes en el ejercicio, se elaboraron unos catálogos en los que se detallaban las infraestructuras y medios diversos que la base o acuartelamiento podía poner a disposición del ejercicio. Los catálogos individuales de las instalaciones de los dos Ejércitos y la Armada se reunieron por el Estado Mayor Conjunto (EMACON) en un catálogo conjunto (denominado Catálogo de Instalaciones Militares – *Military Facilities Catalogue*) que permitiría a las unidades participantes tener una idea de las capacidades de apoyo de las distintas bases y acuartelamientos españoles, facilitando así la labor de definición de sus necesidades de despliegue. El catálogo fue sufriendo diversas modificaciones según se iba completando la definición de las fuerzas participantes y las bases y acuartelamientos en que desplegarían, alcanzando su forma definitiva en la versión 8 del 27 de mayo de 2015.



Subteniente José Luis Piazuelo Ferer

Despliegue TRJE-15 en bases EA

BA ALBACETE
LOPSCON del ACC (27 personas, de ellos 8 *augmentees* del EA)
Destacamento CIS del 2NSB/NCISG (medios CIS y 20 personas)
Célula PAO (7 personas, todos ellos *augmentees* de las FAS españolas)
CATO (53 personas – 43 ESP del SEADA y 10 GBR)
Destacamento AOC del MACOM (18 personas)
Destacamento aéreo ESP (6 F-18 del ALA 12 y 78 personas)
Destacamento aéreo FRA (3 M-2000 y 56 personas)
Destacamento aéreo GBR (8 EF-2000, 6 TORNADO y 255 personas)
Destacamento aéreo TUR (5 F-16 y 52 personas)
Destacamento CASEVAC de FAMET (2 AS-332/532 y 24 personas)
BA GETAFE
Destacamento aéreo CZE (1 C-295 y 12 personas)
BA SON SAN JUAN
Destacamento aéreo DEU (1 A-310 MRTT y 21 personas)
Destacamento aéreo USA (2 KC-135 y 50 personas)
Refuerzo de combustibles EA (8 personas)
BA TORREJÓN
Destacamento aéreo GBR (2 E-3A AWACS, 1 KC-30 Voyager y 116 personas)
SAM *allocator* FRA (2 personas)
Refuerzo personal MyC del EA (2 pax del MACAN)
BA ZARAGOZA
JTFHQ (campamentos CP-156 y 1182 personas)
CATO del EAG (46 personas)
MCPU (12 personas)
Destacamento aéreo BEL (4 A-109 y 46 personas)
Destacamento aéreo CZE (6 L-159 y 46 personas)
Destacamento aéreo CZE (4 Mi-171 y 70 personas)
Destacamento operaciones especiales CZE (56 personas)
Destacamento operaciones especiales SVN (20 personas)
Destacamento aéreo UKR (1 Il-76 y 20 personas)
Destacamento aéreo USA (2 C-130 y 28 personas)
Destacamento aéreo USA (4 CH-47, 7 HH/UH-60, 5 AH-64 y 168 personas)
Destacamento operaciones especiales USA (6 personas)
Destacamento SAR del EA (1 AS-332 del ALA 48 y 6 personas)
Destacamento CASEVAC de FAMET (2 AS-532 y 20 personas)
Avión VIP de COMJTFHQ (1 J-328 civil DNK y 2 personas)
SAM *allocator* FRA (2 personas)
Refuerzo personal MyC del EA (4 pax del MACAN)
BA ZARAGOZA (despliegue adicional para el DV-Day)
Destacamento aéreo USA (7 C-17 y 120 personas)
Destacamento aéreo FAMET (1 CH-47, 2 AS-532, 3 EC-665 y 26 personas)
Destacamento SAR del EA (1 AS-332 del ALA 48 y 6 personas)
Refuerzo de combustibles del EA (2 UU.RR. y 3 personas)
Aviones VIP (12 aeronaves de diversos tipos)
ACAR LOS ALCÁZARES
Destacamento SBAD (1 batería MAMBA, 2 baterías CROTALE y 85 personas)
Escolta GRUSEG (12 personas)
ACAR SIERRA ESPUÑA
Destacamento SBAD (medios C2 y 14 personas)

Con el catálogo de instalaciones militares en poder de las naciones y cuarteles generales participantes, se pasó a la fase de elaboración de SOR. El SOR (*Statement Of Requirements* – Declaración de Requerimientos) es un documento estandarizado que se emplea en la OTAN para facilitar la coordinación entre la nación que despliega y la nación anfitriona. El SOR permite repasar con gran nivel de detalle todos los apoyos que una unidad puede necesitar durante un despliegue, evitando que pueda pasarse por alto alguna necesidad importante. Una vez elaborado el SOR, cada uno de los apoyos requeridos es contestado afirmativa o negativamente por la nación anfitriona en su respuesta al SOR.

Para el ejercicio TRJE-15 cada una de las unidades o cuarteles generales participantes elaboró un SOR, detallando sus requerimientos de apoyo y remitiéndolo a un único punto de contacto (*Point Of Contact* – POC) establecido para ello en la División de Logística del EMACON. Según iban llegando, el EMACON remitía cada SOR, para su análisis por las autoridades de coordinación de cada Ejército y la Armada, siguiendo la estructura HNS.

El resultado del análisis de cada SOR se traducía en la elaboración de un primer borrador de respuesta. En dicha repuesta se detallaba cómo se proporcionarían los apoyos posibles (con una estimación de su coste, en su caso) proponiendo soluciones alternativas (contratación directa a empresas externas, incremento de medios a desplegar, etc. en función del apoyo concreto requerido) para los apoyos que no podían prestarse. El borrador de respuesta se remitía, siguiendo la estructura HNS, a la nación solicitante a través del POC del EMACON, para que revisara o refinase sus requerimientos y remitiera un nuevo SOR, al que se daría una nueva respuesta, repitiendo el proceso hasta llegar a un acuerdo. El documento finalmente consensuado, que contenía tanto los requerimientos de la unidad que desplegaba como los apoyos comprometidos por la base anfitriona, acabaría siendo firmado por ambas partes, a las que obligaba por igual, en el sentido de que la base anfitriona debía proporcionar todos los apoyos comprometidos en el SOR (con el coste acordado) y la unidad que desplegaba no podía exigir ningún apoyo que no estuviera contemplado en el SOR.

En paralelo al proceso de negociación iniciado con el SOR y para permitir una mejor valoración de las capacidades de la base anfitriona por parte de la unidad a desplegar, así como un mejor conocimiento de las necesidades reales de apoyo; la base que acoge el despliegue llevó a cabo diversos reconocimientos (*site survey*) en las bases y acuartelamientos del EA, en los que participaron todas las unidades y cuarteles generales que desplegarían en ellos. Todos estos site survey resultaron extremadamente útiles en la determinación de los apoyos necesarios.

Además de los *site survey*, también se aprovecharon las diversas conferencias de planeamiento para celebrar reuniones bilaterales entre los representantes de las unidades y cuarteles generales participantes y los representantes de la Autoridad de Coordinación HNS del EA, durante las que se repasaron los requerimientos y se acordaron respuestas y compromisos que luego se plasmarían en el documento final.



DESPLIEGUE Y REPLIEGUE DE FUERZAS TERRESTRES

Además de los apoyos a proporcionar a las unidades que iban a desplegar en las bases y acuartelamientos del EA durante el ejercicio, durante el planeamiento fue necesario resolver también el problema que planteaba la entrada en España del numeroso personal y material de las fuerzas terrestres que desplegaría en los Centros de Adiestramiento (CENAD) de San Gregorio y Chinchilla y su regreso posterior a sus bases de origen.

En lo que afectaba al Ejército del Aire, en las fases iniciales de planeamiento el EMACON tomó la decisión de designar las bases aéreas de Zaragoza (para el CENAD San Gregorio) y Albacete (para el CENAD Chinchilla) como Aeropuertos de Desembarque (APOD) y Embarque (APOE) para el despliegue y repliegue de las fuerzas terrestres.

La entidad de las fuerzas terrestres que tenían previsto desplegar en España (se estimaban unos 10.000 soldados en San Gregorio y 4.000 en Chinchilla, en números redondos) aconsejó la creación de sendas unidades de terminal aérea que reforzaran las capacidades de las Secciones de Apoyo al Transporte Aéreo (SATA) de ambas bases. A esta necesidad se añadían dos factores relevantes. Por una parte, estaba la intención de la OTAN de experimentar, en una de las bases españolas designadas como APOD, una de las capacidades que se enmarcan dentro de la Iniciativa *Smart Defence*: la Capacidad de Apertura de Teatro (*Theater Opening Capability* – TOC). Por otra parte, estaba también el ofrecimiento del Grupo Aéreo Europeo (European Air Group – EAG) para apoyar las labores de despliegue y repliegue constituyendo un CATO (*Combined Air Terminal Operation* – Operación de Terminal Aérea Combinada) en una de las bases españolas.



E-3D de la RAF desplegado en la BA de Torrejón preparándose para el siguiente vuelo.

Jorge iranzo Álvarez

Conjugando todos estos factores, se decidió que la mejor solución era la constitución, como unidades multinacionales bajo mando de la OTAN, de sendos CATO: uno en la BA de Zaragoza, liderado por el Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo (EADA) y con participación del EAG y la SATA de la base; y otro en la BA de Albacete, liderado por el Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo (SEADA) y con participación de la SATA de la base y personal del Reino Unido, donde se podría experimentar la capacidad TOC.

Finalmente la OTAN decidió experimentar el TOC en la Base Aérea de Zaragoza en lugar de la de Albacete, realizando por personal británico (que luego se integraría en el CATO) la descarga del primer avión programado para el despliegue de la fase LIVEX en el APOD Zaragoza.

A partir de la decisión de constituir los CATO, sus futuros jefes (un Oficial del EADA en Zaragoza y



Seccion de fotografía Base Aérea de Zaragoza

uno del SEADA en Albacete) participaron, como representantes del EA, en todas las reuniones y conferencias que se celebraron sobre las actividades de despliegue y repliegue durante la fase de planeamiento, con el fin de garantizar que las limitaciones y restricciones de operación que se establecieron en ambas bases aéreas, en función de las capacidades y limitaciones tanto de la propia base como del CATO, eran tenidas en cuenta.

En las coordinaciones finales de planeamiento del despliegue de la fase LIVEX, ejecutándose ya la fase CPX, fue necesario incluir a la Base Aérea de Torrejón como APOD para varios vuelos de despliegue de las fuerzas británicas que tenían el CENAD Chinchilla como destino final, debido a la tardía identificación por los británicos de las limitaciones para operar en Albacete que tienen los aviones del tipo Airbus A-330[1] (aviones K-30B de la RAF y aviones civiles contratados) que finalmente emplearon.

CÉLULAS DE COORDINACIÓN DE APOYOS HNS

Desde el primer momento, en el Ejército del Aire se tomó la decisión de emplear al máximo las estructuras orgánicas existentes en las bases y minimizar la creación de estructuras específicas para la gestión de los apoyos HNS a proporcionar durante el ejercicio. Siguiendo este principio, en cada una de las bases y acuartelamientos del EA en los que estaba previsto el despliegue de medios durante el TRJE-15 únicamente se crearon unas células de coordinación de apoyos (*Host Nation Support Coordination Cell* – HNSCC) con la función de actuar como elementos de enlace de la estructura HNS con la estructura orgánica de la base, por una parte, y de ésta con las unidades desplegadas en ella, por otra.

Cada una de las unidades desplegadas en la base tenía la obligación de designar un representante para integrarse en la HNSCC y actuar como único interlocutor válido de su unidad en la coordinación diaria de los apoyos necesarios. Por su parte, la estructura, composición y procedimiento interno de funcionamiento de cada célula quedó a discreción del jefe de la base en la que se fuera a constituir, teniendo en cuenta la diferente entidad del despliegue previsto en cada base. Así, la HNSCC de la BA de Getafe estaba constituida por un único oficial de enlace, mientras que la HNSCC de la BA de Zaragoza estaba integrada por un jefe de célula, un oficial ejecutivo y un oficial de servicio que se turnaba diariamente entre un total de 15 personas.

La simplicidad y flexibilidad de estas estructuras demostró ser clave en el reducido número de incidencias y problemas que se produjeron en la coordinación y ejecución de los apoyos HNS durante el ejercicio.

EJECUCIÓN DE APOYOS HNS

La llegada de los primeros aviones de despliegue marcó el momento en que se pondría a prueba la eficacia del planeamiento llevado a cabo desde que, aquel lejano 19 de mayo de 2014, un oficial del Estado Mayor del MACOM participó en la IPC de Faro. En los próximos apartados se exponen brevemente, base por base, los hitos más relevantes en la ejecución de los apoyos HNS que el EA facilitó a las unidades participantes en el TRJE-15.

BASE AÉREA DE ZARAGOZA

La Base Aérea de Zaragoza fue la instalación del Ejército del Aire que mayor implicación tuvo en el ejercicio, debido a la entidad de los medios desplegados en ella y especialmente a la presencia durante las dos fases del ejercicio (CPX y LIVEX) del Cuartel General de la Fuerza Conjunta (JTFHQ). Esta presencia, además, haría que la hora de la verdad llegara mucho antes a la BA de Zaragoza que a las restantes bases y acuartelamientos del EA, que solamente acogían medios participantes en la fase LIVEX.

Serán los representantes de la Agrupación de la Base Aérea de Zaragoza y del Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo, como actores principales, quienes nos cuenten el trabajo que llevaron a cabo sus respectivas unidades para proporcionar los apoyos requeridos.

[1] Los motores de los A-330 están situados bajo los planos y muy separados del fuselaje, por lo que al circular en las calles de rodaje de la BA de Albacete quedaban fuera del asfalto, suponiendo riesgos inasumibles.


Sargento Rafael Sánchez Carmona

Tiendas de la terminal de pasajeros del APOD Albacete desplegadas por el SEADA para el CATO.

BASE AÉREA DE ALBACETE

Después de la Base Aérea de Zaragoza, la de Albacete, como principal base de despliegue del Mando Componente Aéreo (ACC) del ejercicio, tuvo igualmente un papel de primera magnitud en el TRJE-15.

Por una parte, de forma análoga al resto de bases del EA implicadas en el ejercicio, están los apoyos de todo tipo proporcionados a las unidades desplegadas en la base (entre las que se encontraba un destacamento del Ala 12) o en el CENAD Chinchilla, así como a los múltiples medios aéreos que hicieron escala en la base en el transcurso de sus misiones dentro del ejercicio. Como indicador de la magnitud de los apoyos proporcionados, se puede reseñar el suministro de un total de 2.557.205 litros de JP-8 (NATO F-34) a medios no nacionales participantes en el ejercicio, de los que 5.909 litros fueron para las cocinas de las unidades británicas desplegadas en el CENAD Chinchilla.

Como apoyo a las operaciones de despliegue y repliegue (tanto de medios aéreos como terrestres) que se llevaron a cabo en el APOD/APOE de la Base Aérea de Albacete, el SEADA desplegó y montó un CATO, cuya misión principal era la carga y descarga de aeronaves, además de control de pasajeros, integrando en él a la propia SATA de la Base Aérea y a un equipo del Reino Unido. Durante la fase de despliegue el CATO atendió a 19 aviones (con un total de 1.347 personas y 75.854 kg de carga) y 27 camiones (con un total de 142.387 kg de carga), mientras que durante la fase de repliegue atendió a 12 aviones (con un total de 557 personas y 55.573 kg de carga) y 26 camiones (con un total de 25.300 kg de carga).

Descarga de uno de los aviones de despliegue en la BA de Albacete.

Brigada Ángel Luis Abad Rodríguez

Además de todo lo anterior, el hecho de que Albacete fuera la base principal de despliegue del ACC en España durante el ejercicio, llevó al Mando Aéreo de la OTAN de Ramstein (*Air Command* – AIRCOM) a desplegar en ella un elemento de control local de operaciones (*Local Operations Control* – LOPSCON) en el que se integró personal de aumento (*augmentee*) comisionado del Ala 14 y de otras Unidades del EA. También fue necesario ubicar en la base un elemento desplegable del AOC del MACOM para llevar a cabo la coordinación de todos los vuelos del ejercicio con los restantes vuelos que se desarrollaran en territorio español.

Finalmente, sin desmerecer la imprescindible y magnífica labor llevada a cabo por la BA de Albacete en apoyo al ejercicio, es de justicia mencionar también el extraordinario apoyo proporcionado por el Programa de Liderazgo Táctico[2] (Tactical Leadership Program – TLP) al permitir a la OTAN el uso de la práctica totalidad de sus instalaciones operativas (edificio de mando y hangar de mantenimiento) para el desarrollo de las actividades y el planeamiento de misiones del TRJE-15, proporcionando también en sus instalaciones logísticas (edificios de alojamiento y de apoyo) alojamiento y manutención al personal participante. Sin el apoyo del TLP el ejercicio no hubiera podido realizarse en la BA de Albacete tal y como había sido concebido.

---

[2]El TLP es un centro de formación avanzada para pilotos y tripulaciones, constituido mediante un acuerdo de diez naciones (Bélgica, Dinamarca, Francia, Alemania, Grecia, Italia, Holanda, España, Gran Bretaña y Estados Unidos) que se ubica en la BA de Albacete desde el 1 de octubre de 2009.


Manuel Cáceres Martín y José Luis Manzaneque Fraile

KC-135 de la USAF despegando de la BA de Son San Juan para realizar una misión.

BASE AÉREA DE SON SAN JUAN

El despliegue de tres aviones cisterna (un A-310 MRTT alemán y dos KC-135 estadounidenses) en la Base Aérea de Son San Juan durante la fase LIVEX supuso un reto muy importante para el Ala 49. Las necesidades previstas de suministro de combustible a estos aviones durante el ejercicio excedían la capacidad habitual de la base, por lo que fue necesario realizar un cuidadoso estudio que garantizase la operación de estos aviones, clave para el éxito de las operaciones aéreas modernas.

Los factores limitantes estaban, por una parte, en el flujo de combustible que podían suministrar las unidades repostadoras (UU.RR.) de dotación en la base; así como en la capacidad, tanto de los propios depósitos de la base, como de la empresa suministradora para reponer el combustible que se fuera consumiendo. Por otra parte, había que tener en cuenta también los procedimientos de repostaje de los aviones cisterna y sus periodos de actividad durante el ejercicio.

En un primer momento se realizó un análisis, empleando datos de máximo esfuerzo de los aviones cisterna (dos salidas diarias a plena carga para cada aeronave) en el que se confirmó que, aunque sobre el papel la base tenía capacidad para albergar el despliegue previsto, sería conveniente reforzarla con personal (operadores y conductores) y material (UU.RR.) para garantizar el éxito de la misión. Posteriormente, durante el *site survey* realizado por las unidades participantes, se afinó el análisis con datos más detallados y se estableció la necesidad de desplegar en Son San Juan a ocho operadores de refuerzo.

Como suele ocurrir en los ejercicios, el esfuerzo final realizado fue algo inferior al planeado, debido a que se cancelaron varias misiones de repostaje: problemas técnicos en los aviones KC-135, en unos casos y condiciones meteorológicas desfavorables en las zonas habilitadas para las operaciones de reabastecimiento en vuelo, en otros, redujeron el número de misiones realizadas y, consecuentemente, el combustible total trasvasado, que quedó finalmente en 1.432.087 litros de JP-8 (NATO F-34). 610.731 litros de F-34 al A-310 MRTT alemán y 821.356 litros de F-34 a los KC-135 estadounidenses.

La colaboración entre la base Aérea de Son San Juan y los dos destacamentos desplegados fue excelente durante todo el ejercicio, en un ambiente de gran cordialidad y sin que se produjeran incidencias significativas. Personal del Ala 49 pudo, incluso, re-



Manuel Cáceres Martín y José Luis Manzaneque Fraile

El personal del destacamento alemán posa junto con el personal del Ala 49 delante del A-310 MRTT.


Jorge Iranzo Álvarez

E-3D de la RAF estacionado en la plataforma de la BA de Torrejón.

alizar vuelos como observador en los aviones KC-135 de la USAF durante el ejercicio.

BASE AÉREA DE TORREJÓN

En la Base Aérea de Torrejón desplegaron durante la fase LIVEX un avión KC-30 Voyager de reabastecimiento en vuelo (AAR) de la RAF y dos aviones E-3D de alerta temprana (AWACS) también de la RAF, con un destacamento de 116 personas. Los apoyos de todo tipo prestados por la Agrupación Base, con la colaboración de las unidades de FF.AA. ubicadas en la BA de Torrejón (Ala 12, 45 Grupo y 47 Grupo) para determinados apoyos específicos (escaleras y plataformas de acceso, oxígeno, etc.) se llevaron a cabo sin incidencias significativas.

Además del apoyo prestado a los medios aéreos desplegados, la Base Aérea de Torrejón tuvo que proporcionar un apoyo imprevisto como APOD para el despliegue de diversas unidades terrestres británicas que no pudieron emplear la BA de Albacete, por los motivos expuestos anteriormente. Estos apoyos se prestaron con prontitud y eficacia, demostrándose la flexibilidad y capacidad de adaptación de la Agrupación Base y su personal para atender, con reducido preaviso, necesidades sobrevenidas y no planeadas.

BASE AÉREA DE GETAFE

La Base Aérea de Getafe acogió durante el ejercicio TRJE-15 el despliegue de un avión C-295 de la Fuerza Aérea de la República Checa, con un destacamento de 14 personas. Al tratarse del mismo tipo de avión que opera el Ala 35 (T-21) que también participaba en el ejercicio, los apoyos HNS requeridos fueron relativamente sencillos y pudieron prestarse sin incidencias significativas.

Como anécdota, resulta interesante comentar que, a pesar de tratarse esencialmente del mismo avión, el sistema de vaciado del WC químico del C-295 checo no es compatible con el del T-21, sino con el del avión CN-235 (denominación militar T-19 y D-4 VIGMA en el EA). Afortunadamente, el apoyo requerido pudo ser prestado gracias a la colaboración del Ala 48, cuya escuadrilla de ala fija, equipada con aviones D-4, está ubicada en la BA de Getafe.

BASE AÉREA DE SAN JAVIER (ACAR LOS ALCÁZARES)

El Acuartelamiento Aéreo de Los Alcázares fue utilizado como base por una unidad de artillería antiaérea (*Ground Based Air Defence* – GBAD) del Ejército del Aire francés (compuesta por dos



El T-21 del Ala 35 estacionado junto al C-295 de la Fuerza Aérea de la República Checa en la BA de Getafe.


Vehículo de mando del destacamento GBAD del Ejército del Aire francés desplegado en el EVA 13.

Raquel Hernández Jiménez

baterías de misiles CROTALE y una batería de misiles MAMBA) que operó durante el ejercicio TRJE-15 en diversos asentamientos de la provincia de Murcia. El destacamento GBAD estaba compuesto por un total de 85 personas y diversos vehículos, que pernoctaban en las instalaciones de Los Alcázares y se desplazaban diariamente a los asentamientos, con el acompañamiento de una escolta del Grupo de Seguridad de la Agrupación de Cuartel General del Cuartel General del Aire (que desplegó en Los Alcázares para tal fin un destacamento de 12 personas).

Los asentamientos utilizados por las baterías durante el ejercicio están ubicados en terrenos particulares, cuyos propietarios tienen otorgada al Ministerio de Defensa la debida autorización de uso para su empleo en ejercicios. Todos ellos fueron reconocidos previamente en el correspondiente *site survey*, aprovechando la ocasión para confirmar los permisos concedidos y exponer a los propietarios el despliegue que se iba a realizar durante el TRJE-15.


Juan José Cuenca Yuste

Personal del destacamento GBAD francés en el EVA 13.

Además del despliegue de la GBAD francesa, que se desarrolló sin incidencias significativas, la Base Aérea de San Javier apoyó puntualmente varios movimientos (no previstos inicialmente) de diversos medios aéreos, que participaban en el ejercicio realizando misiones en beneficio del Mando Componente Marítimo (*Maritime Component Command* – MCC).



ACAR SIERRA ESPUÑA Y EVA 13

En el Acuartelamiento Aéreo de Sierra Espuña desplegó durante el ejercicio TRJE-15 el elemento de Mando y Control de la unidad SBAD del Ejército del Aire francés que operó en la provincia de Murcia durante el ejercicio. Este elemento estaba compuesto por un shelter y varios vehículos con un destacamento de 14 personas. Su participación en el ejercicio se llevó a cabo sin incidencias significativas. •


Teniente José Luis Carrión Vallejo

Ejercicio Trident Juncture 2015

Apoyo HNS en la Base Aérea de Zaragoza

JAVIER OTÓN CARRILLO
Coronel del Ejército del Aire



Helicópteros CH-47 "Chinook" y AH-64 "Apache" del US Army rodando en la BA de Zaragoza.

La principal dificultad a la que tendría que hacer frente la Agrupación de la Base Aérea de Zaragoza (ABAZ) en el planeamiento y ejecución de los apoyos HNS al ejercicio TRJE-15 estribaba en la magnitud y disparidad de los medios que desplegarían en la base. Dentro de dicho despliegue, la ubicación del JTFHQ en la base durante las fases CPX y LIVEX, con sus cerca de 1.200 personas y más de 120 vehículos, suponía un reto especialmente importante, por tratarse unos apoyos muy diferentes de los que una base aérea está acostumbrada a proporcionar a otras unidades aéreas.

La ABAZ afrontó así, desde el comienzo mismo del planeamiento del ejercicio en 2014, una ardua tarea de apoyo, estando implicada en todas



An-26 eslovaco estacionado en la BA de Zaragoza durante el DVD

Pablo Blanco Sánchez



C-17 de la USAF rodando en la BA de Zaragoza durante el DVD.


Pablo Blanco Sánchez

El planeamiento de los apoyos HNS que la BA de Zaragoza debería proporcionar al TRJE-15 partía de dos premisas fundamentales:

• Todas las actividades y destacamentos relacionados con el TRJE-15 se desarrollarían y concentrarían en la Zona Sur de la Base, incluido un destacamento del hospital Role-1, para evitar el tránsito constante de vehículos por el cruce de pistas y así evitar incidentes en dicho punto.

• Las actividades del ejercicio debían afectar lo mínimo posible a la vida y funcionamiento del resto de Unidades de la BA de Zaragoza, así como a la zona residencial.

Teniendo en cuenta las premisas anteriores y considerando la prioridad otorgada al ejercicio por el JEMAD, se pusieron a disposición de la OTAN todas las instalaciones disponibles en la Zona Sur de la Base, así como terreno adicional para el despliegue de diversos campamentos. En este sentido hay que resaltar el extraordinario esfuerzo realizado por la Escuela de Técnicas de Seguridad, Defensa y Apoyo (ETESDA) al ceder la mayor parte de los alojamientos de los que dispone, así como su cocina-comedor, para el despliegue del JTFHQ[2].

A principios de julio de 2015 comenzó el despliegue del JTFHQ en la BA de Zaragoza, con la llegada de los primeros contenedores, de un total de 414, que transportaban el material de los campamentos de vida y trabajo pertenecientes al Paquete de Capacidades (*Capability Package*) CP-156 de la OTAN, que se estrenaba en este ejercicio. La carga de trabajo de la ABAZ se incrementó enormemente en la recepción de convoyes terrestres, al llegar estos sin previo aviso y a cualquier hora del día.

las fases del TRJE-15. Como ejemplo se puede citar que entre 2014 y 2015 sólo en Zaragoza se atendieron más de 20 *site surveys* de las Unidades y Cuarteles Generales participantes en el ejercicio[1].

Como paso previo al despliegue de estos campamentos, el terreno cedido para su ubicación tuvo que ser allanado y preparado por el Batallón de Zapadores Nº XXII del Ejército de Tierra, con base en

[1]El personal de la ABAZ comentaba, en tono de broma, que Zaragoza era en esos días "la base más visitada de la OTAN".

[2]La cesión de la cocina-comedor obligó, incluso, a ubicar junto a la ETESDA una de las cocinas desplegables del EADA para la alimentación de los propios alumnos de la escuela.


Pablo Blanco Sánchez


Subteniente José Luis Gallego Galindo

El Ministro de Defensa recibe al Secretario General de la OTAN antes del DVD.

La plataforma de la Zona Sur de la BA de Zaragoza vista desde la torre de control el 4 de noviembre de 2015, durante el DVD.

Zaragoza, que realizó su trabajo de manera precisa y eficaz, cumpliendo escrupulosamente unos plazos de ejecución muy ajustados.

Todo el proceso de despliegue y montaje de los campamentos, así como el posterior de desmontaje y repliegue al finalizar el ejercicio, fue realizado por la Agencia de Apoyo y Adquisición de la OTAN (*NATO Procurement & Support Agency* – NSPA) con el apoyo de personal militar estadounidense (ingenieros de la Marina de los EE.UU., conocidos popularmente como seebees) y alemán (activado por el Cuartel General Multinacional de Ulm). El apoyo que tuvo que proporcionar la ABAZ a este proceso se limitó a las autorizaciones de acceso de los convoyes de material y a proporcionar alojamiento y manutención al personal que realizó el montaje.

En las distintas fases del ejercicio (despliegue, LIVEX y repliegue) se produjo en la BA de Zaragoza una intensa actividad aérea, como atestiguan las cifras siguientes:

• Durante la fase de despliegue (incluyendo tanto la llegada del personal del JTFHQ como la de las diversas unidades que operaron en la BA de Zaragoza o la utilizaron como APOD) se contabilizaron un to-



Subteniente José Luis Gallego Galindo

tal de 241 movimientos aéreos, con un promedio de 3,88 movimientos por día. El 19 de octubre de 2015 fue el día de máxima actividad en el APOD, contabilizándose 30 movimientos.

• Durante la fase LIVEX se contabilizaron un total de 1.055 movimientos aéreos, con un promedio de 62,05 movimientos por día. El 4 de noviembre de 2015, coincidiendo con la celebración del Día de Visitantes Distinguidos (*Distinguished Visitors Day* – DVD) del componente terrestre en el CENAD San Gregorio, fue el día de máxima actividad, con un total de 113 movimientos aéreos.

• Finalmente, durante la fase de repliegue se realizaron un total de 216 movimientos aéreos, con un promedio de 9 movimientos por día. El día de máxima actividad sería el 7 de noviembre de 2015, con 32 movimientos.

Pero no sólo hubo una intensa actividad aérea. Con respecto a movimientos terrestres, durante las distintas fases del ejercicio se han gestionado en la BA de Zaragoza más de 2.000 pases personales y unos 500 de vehículos, correspondientes a los transportistas, proveedores, contratistas, etc. que participaron en las actividades de despliegue y re-

pliegue o proporcionando diversos servicios al JTFHQ. A estos datos hay que añadir que se expidieron aproximadamente 3.700 entradas eventuales durante el ejercicio, lo que da una idea de la intensa actividad desarrollada en la Base.

Para la coordinación y ejecución de todos los apoyos HNS que la ABAZ debía proporcionar a las unidades y medios desplegados en la BA de Zaragoza se constituyó, siguiendo las indicaciones de la Autoridad de Coordinación HNS del EA, una célula multinacional de coordinación de apoyos (*Multinational Host Nation Support Coordination Cell* – MNHNSCC) con personal de la ABAZ y representantes de cada una de las unidades desplegadas en la base (incluido el JTFHQ). Para la resolución de los problemas que iban surgiendo durante el ejercicio se celebraron cuatro reuniones plenarias de la MNHNSCC, así como innumerables reuniones parciales con los diversos contingentes, principalmente con los representantes del JTFHQ y de los diversos destacamentos de la República Checa (unidad de caza, unidad de helicópteros y unidad de operaciones especiales).


Pablo Blanco Sánchez

Vista de la plataforma de la Zona Sur de la BA de Zaragoza durante el DVD.

Los apoyos HNS proporcionados por la ABAZ durante el ejercicio pueden agruparse, atendiendo a su naturaleza, en dos grandes grupos. Por una parte, está el apoyo al JTFHQ y por otra el apoyo a los destacamentos aéreos y de operaciones especiales.

El apoyo HNS proporcionado al JTFHQ se basó principalmente en la coordinación y cesión de instalaciones para su uso, así como en la reparación de diversos desperfectos en las instalaciones cedidas, ya que la OTAN contrató con empresas locales, directamente o a través de la NSPA, todos los apoyos de vida y funcionamiento (limpieza, lavandería, alimentación, material de oficina, etc.) que el JTFHQ requería para cumplir sus cometidos. Mención aparte merece el apoyo de Protección de la Fuerza *(Force Protection* – FP) que proporcionó el EADA durante todo el despliegue del JTFHQ, como se comenta en un artículo más adelante.

Con respecto a los apoyos prestados a las diversas unidades aéreas y de operaciones especiales que desplegaron en la BA de Zaragoza, fueron los habituales en este ámbito (suministro de combustible; apoyo de transporte; cesión de espacio para almacenaje, planeamiento de operaciones y realización de actividades de mantenimiento; etc.) tal y como estaban contemplados en los SOR. Se proporcionaron también, incluso, algunos apoyos no contemplados en los SOR, como consecuencia de diferentes contingencias, como el achique de agua en el campamento de la unidad de operaciones especiales de la República Checa un día de inundaciones, el apoyo durante la recuperación de los restos del helicóptero checo Mi-171 que se accidentó al tomar tierra en el CENAD San Gregorio, o el apoyo prestado al avión checo L-159 que sufrió daños por el impacto con un buitre en las inmediaciones del polígono de tiro de las Bardenas Reales.

En relación con los apoyos prestados a las unidades aéreas merece la pena resaltar el papel desempeñado por una de las iniciativas *Smart Defence* de la OTAN que se experimentaron durante el ejercicio: la Unidad Modular Combinada de Combustible (*Modular Combined Petrol Unit* – MCPU). La MCPU desplegó en la BA de Zaragoza un par de depósitos flexibles de combustible y varios camiones cisterna para atender al repostaje, en la medida de sus posibilidades, de los medios aéreos no nacionales que operasen en la BA de Zaragoza durante el TRJE-15. Su capacidad de suministro, consecuencia de su carácter experimental, se reducía a un máximo diario de 80.000 litros de JP-8, lo que requirió una estrecha coordinación diaria entre la sección de combustibles de la ABAZ y la MCPU para atender a todos los repostajes necesarios. Así, la MCPU suministraría durante el TRJE-15 un total de 793.771 litros a diversas aeronaves, principalmente helicópteros, mientras que la ABAZ suministró un total de 1.695.797 litros, repostando, sobre todo, a las aeronaves de mayor capacidad de carga.

Durante el ejercicio se proporcionó también a todo el personal desplegado en la base un servicio de asistencia sanitaria de Role-1, con su correspondiente estructura y organización, lo que supuso una importante carga de trabajo para el personal sanitario de la ABAZ, que contó con el inestimable apoyo de personal y medios de la Unidad Médica Aérea de Apoyo al Despliegue (UMAAD) de Zaragoza y de la Enfermería del MAGEN en Zaragoza.

Es importante resaltar el enorme esfuerzo realizado por todo el personal de la ABAZ en apoyo al ejercicio, en especial quienes tuvieron que compaginar los cometidos propios de su destino con las tareas derivadas de su integración en la MNHNSCC, realizando muchas veces jornadas maratonianas. Este esfuerzo fue clave para el buen funcionamiento de los apoyos HNS en los que se cimentó el éxito del TRIDENT JUNCTURE 2015. Todo esto se hizo sin contar con personal comisionado y con una plantilla no dimensionada para este tipo de ejercicio. •

Ejercicio Trident Juncture 2015

Las Operaciones Aéreas

FRANCISCO GONZÁLEZ-ESPRESATI AMIÁN
Coronel del Ejército del Aire

Desde el 19 de octubre al 06 de noviembre de 2015 tuvo lugar la fase LIVEX del ejercicio TRIDENT JUNCTURE 2015 (TRJE-15).

Para la OTAN el TRJE-15 constituía el hito de mayor visibilidad en más de una década, puesto que iba reunir a más de 36.000 militares de países OTAN y PfP, y por ello no se habían escatimado esfuerzos en su preparación. Para España, formaba parte del proceso de certificación del LCC (NRDC ESP) como mando componente terrestre de la NRF 2016, por lo que también se le dio máxima prioridad a todos los niveles, desde el EMAD hasta los distintos Mandos de los tres ejércitos que se iban a ver involucrados. En el caso del E.A. la mayor parte del esfuerzo operativo recayó en el MACOM, mientras que el esfuerzo logístico recayó en el MAGEN representado especialmente por las B.A s. de Zaragoza y Albacete.

En este artículo se analiza la parte correspondiente a la fase LIVEX del ejercicio y en concreto en lo referente al planeamiento y ejecución de las operaciones aéreas.

El planeamiento a nivel OTAN se encontraba bastante avanzado cuando personal del MACOM comenzó a asistir a las reuniones de planeamiento que quedaban. A esas alturas los lugares de despliegue de los Cuarteles Generales ya estaban prácticamente decididos. Hay que recordar que la fase CPX se ejecutaría antes que la LIVEX, y los C.G de los Mandos participantes en esa fase continuarían haciéndolo durante la fase LIVEX desde los mismos emplazamientos. Así en la Base Aérea de Zaragoza estaba previsto el despliegue del Joint Force Command Brunsumm, que prácticamente absorbía el 100% de las capacidades de apoyo de la Base, dejando pocas opciones para grandes despliegues de unidades aéreas.

Desde el punto de vista de las operaciones aéreas, la B.A. de Zaragoza era la óptima para el despliegue del grueso de las unidades de caza y así se



expresó desde el MACOM a los coordinadores del ejercicio, pero la decisión de ubicar el JFC en Zaragoza prevaleció sobre esta última y ambos despliegues, por cuestiones de necesidades logísticas, no se podían realizar en dicha Base.

Unido a esto, hay que mencionar que el equipo de planeamiento OTAN ya había pensado en la B.A. de Albacete para el despliegue de la mayor parte de las unidades aéreas, especialmente de caza, con el fin de aprovechar las instalaciones del TLP para el seguimiento de las operaciones. Finalmente fue en esta última donde desplegaron casi todos los medios aéreos de caza, quedando el resto de medios aéreos (básicamente las unidades de transporte, reabastecimiento, NAEW y de apoyo a fuerzas terrestres y operaciones especiales) en las Bases Aéreas de Zaragoza, Son San Juan, Torrejón y Getafe.

A medida que transcurrían las reuniones de planeamiento, se hacía más evidente la tremenda complejidad del ejercicio desde el punto de vista de las operaciones aéreas. Hay que decir que el diseño del ejercicio contemplaba la operación en el espacio aéreo de tres países distintos (España, Portugal e Italia) y que gran parte de las operaciones se desarrollarían sobre el espacio aéreo español. Además había unidades aéreas desplegadas en Portugal e Italia, que también operarían sobre espacio aéreo español. Si a lo anterior le unimos la previsión de que se realizarían del orden de 250 salidas diarias, con medios aéreos proporcionados por los cuatro Mandos Componentes (Aéreo, Terrestre, Marítimo y Operaciones Especiales) podemos presuponer un más que complicado ejercicio de Mando y Control Aéreo.

Para ello se había diseñado una estructura de Mando y Control basada en tres órganos llamados LOPSCON (Local Operations Control) ubicados en Albacete, Beja (Portugal) y Trapani (Italia) subordinados al JFAC en Poggio Renatico, que llevarían independientemente el planeamiento y control de las misiones en cada país, aun cuando habría un único ATO para todos.



Briefing de coordinación de actividades diarias.

Para conseguir coordinar todos los inputs procedentes de los distintos actores que iban a realizar operaciones aéreas, se había planeado la elaboración de los SFTP (*Serialized Field Training Programm*). En total debían elaborarse 7 SFTPs distintos, uno de cada mando componente y 4 del ACC (uno de cada LOPSCON, y otro del propio JFAC para los medios AAR y NAEW). En esos documentos se debían reflejar todas las salidas programadas día a día, las aéreas en las que se iban a realizar con sus



Ubicación del módulo desplegable del AOC (izda) junto al módulo desplegable OTAN-NCIA con los servidores de la red NS-WAN.



horarios e incluso la distribución de controladores para cada una de las misiones. El JFAC sería el responsable de fusionar todos ellos en un único ATO diario

Los SFTP se revisarían diariamente para confirmar lo planeado, o realizar modificaciones que deberían coordinarse con el AOC nacional que verificaría la viabilidad del cambio solicitado, *"deconflictándolo"* con las salidas diarias nacionales. A pesar de que el EXPLAN ordenaba tener estos documentos listos en septiembre, al inicio del ejercicio se carecía de alguno de ellos y otros no estaban totalmente desarrollados o coordinados. Una vez comenzado el ejercicio, desde el AOC se tuvo que realizar una ardua labor para tratar de acoplar los inputs de última hora y las necesidades de espacio aéreo a la ya densa ocupación que había del mismo.

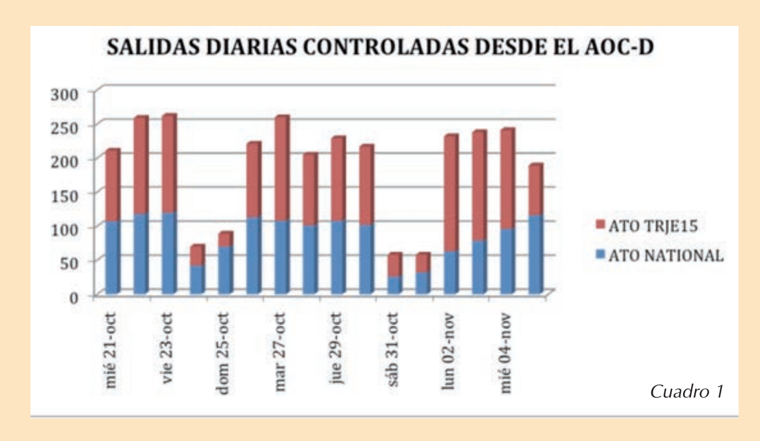
Una vez conocida la estructura de Mando y Control planteada por la OTAN para la parte aérea, y con el fin de garantizar el ejercicio del Mando y Control y coordinar de la manera más eficaz posible las operaciones nacionales con las del ejercicio, se decidió reforzar dicha estructura proporcionando a la OTAN la capacidad del AOC desplegable para las operaciones en nuestro espacio aéreo, ubicándolo junto al LOPSCON de Albacete y conectándolo a la red OTAN diseñada para el ejercicio.

El ATO proporcionado por el JFAC Italiano, no constituiría una autentica orden de misión y así quedaba reflejado en el mismo, lo que reforzaba la idea de proporcionar el AOC desplegable como herramienta adicional para el Control de las operaciones aéreas. Con esto se perseguía un doble objetivo, por un lado mantener una buena *Situation Awareness* sobre las operaciones del ejercicio en nuestro espacio aéreo, y por otro poder "*deconflictar*" en tiempo real y directamente, las salidas del ATO de nuestras unidades nacionales con las del ATO del ejercicio.

El espacio aéreo a utilizar para las operaciones fue otro de los grandes retos del ejercicio. La normativa existente para la reserva del espacio aéreo, obligaba a solicitar estas reservas con mucho tiempo de antelación. Al haber muchos actores que requerían el uso de espacio aéreo, se hizo especial hincapié durante las reuniones de planeamiento que las solicitudes debían tramitarse con antelación y estar bien coordinadas entre todos los participantes. A pesar de los esfuerzos realizados en el planeamiento, al llegar el momento de la ejecución aún quedaban muchos flecos sueltos en lo relativo al espacio aéreo. Ahí es donde entró de lleno el AOC desplegado en Albacete, y gracias a su gran labor se pudieron sacar adelante gran parte de las coordinaciones de última hora que no habían sido contempladas en la fase de planeamiento. A pesar de ello se produjeron cancelaciones de misiones con la consiguiente frustración en las unidades participantes.

El AOC desplegó uno de sus módulos con capacidad de llevar a cabo el seguimiento de las operaciones en curso, tanto las del ejercicio como las diarias del Ejército del Aire. La decisión de hacerlo así fue un gran acierto, pues gracias a ello se pudieron llevar a cabo las coordinaciones necesarias, en tiempo real y directamente con los participantes, para permitir el buen desarrollo de las operaciones aéreas.

Diariamente el Jefe del AOC-D participaba en las dos VTC que se establecían en la cadena de Mando y Control Aéreo OTAN, en la que participaban el JFAC, los tres LOPSCON y el enlace del JFAC en el JFC. Durante las mismas era a menudo requerido para solucionar o asesorar en los pro-



Cuadro 1





Actividad de control de las operaciones desde el AOC-D.

blemas que se presentaban relacionados con las operaciones aéreas.

Asimismo los tres coordinadores del ATO, figura que había sido propuesta por el MACOM a la OTAN para integrarse en su estructura de Mando y Control (LOPSCON), estaban en permanente contacto con el personal del AOC e incluso se trasladaban al módulo desplegado para realizar el seguimiento de las misiones. A través de ellos, la cadena nacional mantenía buena visibilidad sobre las operaciones aéreas del ejercicio que se ejecutarían sobre el espacio aéreo español y así la sección de planes del AOC en Torrejón podía realizar el planeamiento de las operaciones nacionales "*deconflictando*" el uso del espacio aéreo de ambos ATOs.

Mediante VTC diaria entre el AOC-D y el AOC en Torrejón se realizaba el *ATO release briefing* y la coordinación entre planes y *current ops* del AOC, y se mantenía informado a GJMACOM de las vicisitudes diarias.

Durante las tres semanas de despliegue se cubrieron todas las áreas de operaciones en curso, siendo



Cuadro 2





Reabastecimiento en vuelo a un Tornado de la RAF.

Subteniente Miguel Angel Espinar

la de gestión del espacio aéreo la que tuvo mayor carga de trabajo. En lo relativo al seguimiento de las misiones se llevaron a cabo una media de unas 230 salidas diarias, tanto del ejercicio como nacionales (cuadro 1). Como muestra del esfuerzo cabe mencionar que desde el AOC desplegable se llevaron a diario más misiones del ejercicio que la suma de las misiones desarrolladas en las otras dos zonas de operaciones, Portugal e Italia (cuadro 2).

Para poder llevar a cabo esta gestión en el AOC, además de los equipos habituales conectados a la Red Segura Nacional de Mando y Control Aéreo, se instalaron dos estaciones conectadas a la NATO Secret WAN (NSWAN) con servicios de ICC, J-Chat, WISE OTAN para el ejercicio y correo outlook. Al no poder conectarse físicamente ambas redes (la nacional y la OTAN) por requisitos de seguridad, la transferencia de información entre ellas se hizo a través de USBs por parte de TASOs (Terminal Area Security Officer).

El ejercicio ha proporcionado al personal del CG del MACOM y del AOC una experiencia en planeamiento OTAN inestimable y ha corroborado lo que durante el pasado ejercicio DRAGON del JFAC ya se constató, es decir, la ya capacidad del E.A. de asumir el Mando y Control de operaciones aéreas de un JFAC de unas 200 salidas diarias, lo que se corresponde con una SJO de las NRF, que es el compromiso adquirido por el E.A. ante la OTAN para el año 2019. •



Ejercicio Trident Juncture 2015

Las operaciones de despliegue y repliegue en la Base Aérea de Zaragoza

DAVID URETA MIRANDA
Comandante del Ejército del Aire
Fotografías: Cabo 1º Mariano Hernández Benito

Descarga de un C17 de USAF con un transferidor ATLAS 2000.

Con el fin de garantizar el despliegue de personal y material en el área de Zaragoza, en el marco del ejercicio TRJE-15 se constituyó un CATO en el APOD (*Airport of Disembarkation*) Zaragoza durante todas las fases del ejercicio (despliegue, LIVEX y repliegue).

El volumen de personal y carga, así como el número de aeronaves atendidas, ha conllevado que el APOD Zaragoza haya sido el principal punto de entrada y salida de personal de todo el ejercicio, incluyendo los tres países (España, Italia y Portugal) donde el ejercicio se ha desarrollado.

Teniendo en cuenta la entidad que tendría el APOD Zaragoza, durante la fase de planeamiento del ejercicio el EAG (*European Air Group*) ofreció el despliegue de un CATO formado por personal y medios de los diferentes países que lo conforman, entre ellos España.

Dicho CATO multinacional, liderado por el Ejército del Aire, y más concretamente por el Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo (EADA), ha estado integrado en la estructura OTAN del ejercicio, bajo el mando del JLSG (*Joint Logistic Support Group*), liderado éste último por la Brigada Logística del Ejército de Tierra (BRILOG).

El primer vuelo llegó a la B.A. de Zaragoza el día 03 de agosto de 2015, desplegando el personal encargado de apoyar el montaje del JTF HQ (Joint Task Force HQ) desplegado en la Base Aérea, siendo el último vuelo de la fase de repliegue el día 26 de noviembre de 2015.

En función de las fases del ejercicio, así como de



COMPOSICIÓN DEL CATO. FECHAS Y FASES DEL EJERCICIO

- Entre el 3 de agosto (1º vuelo fase despliegue) y el 14 de octubre: unidad de SATA compuesta por personal y medios del EADA y la B.A. Zaragoza.
- Entre el 15 de octubre y el 15 de noviembre: CATO organizado por el EAG y liderado por el EADA.
- Entre el 16 y el 26 de noviembre: unidad de SATA compuesta por personal y medios del EADA y la B.A. Zaragoza.





Pallets preparados para su carga en un C17, arriba. Personal del CATO confeccionando carga para su aero transporte, abajo.

la entidad del despliegue de personal y medios integrados en el CATO del APOD, se establecieron una serie de limitaciones y capacidades, siendo capaz de atender, de forma simultánea, hasta dos aeronaves de transporte estratégico (del tipo Boeing B-747, Airbus A-330, etc.) cada tres horas, o cuatro de transporte táctico (del tipo C-130 Hércules, C-160 Transall, etc.) cada dos horas.

COMPOSICIÓN DEL CATO DEL EAG

Para la definición de la estructura del CATO se tomó como referencia lo contemplado en la documentación del EAG que regula la composición del CATO y sus procedimientos.

Para ello se articularon las siguientes áreas:

- Jefatura. CATO *Chief*.
- Sección de Control de Carga. *Load Control Section*.
- Sección terminal de pasajeros. *Pax Section*.
- Sección de preparación de carga. *Load Cargo Section*.
- Sección de handling. *Traffic Section*.

Una vez establecida la plantilla de personal necesaria, los países que forman parte del EAG ofrecieron personal para ocupar los diferentes puestos del CATO, siendo lo más destacable que la Jefatura, y por ende, el liderazgo del CATO recayó en un oficial del EADA.

Asimismo, el mayor peso de aportación de personal al CATO recayó en España, al ser la nación anfitriona, siendo la mayor parte de este personal perteneciente al EADA, con participación también de personal de la SATA de la BA de Zaragoza.

Por otro lado, la práctica totalidad de los equipos ACHE (*Aircraft Handling Equipment)* fue aportado por el EADA (transferidores de carga, carretillas elevadoras, remolcadores, etc.), así como las infraestructuras desplegables y equipos para la constitución de dos terminales de pasajeros de 250 personas de capacidad cada una.

El dimensionamiento del personal varió para cada una de las fases (despliegue, LIVEX, repliegue), siendo la más demandante la fase de repliegue, en la que el CATO estuvo compuesto por hasta 75 personas (incluyendo personal de Protección de la Fuerza y conductores de autobuses), con la siguiente distribución por países:

- España: 29 personas, incluyendo el Jefe de CATO.
- Francia: 7 personas.
- Alemania: 6 personas.
- Gran Bretaña: 5 personas.
- Bélgica: 5 personas.
- Holanda: 8 personas.
- Italia: 3 personas.
- Suecia: 8 personas.
- Lituania: 4 personas.

Al margen del personal que formó parte del CATO, alguna de las naciones así como el EAG desplazaron, en determinadas fases del ejercicio, personal observador con el fin de poder extraer conclusiones para futuros ejercicios.

MOVIMIENTOS AÉREOS

Desde el día 3 de agosto hasta el 26 de noviembre de 2016 se atendieron en el CATO del APOD Zaragoza un total de unas 150 aeronaves, casi 9.000 pasajeros y más de 725.000 Kg. de carga.

Plataforma de aeronaves de la B.A. Zaragoza.

Terminal de pasajeros desplegable del EADA.

El CATO apoyó una gran diversidad de aeronaves, tanto civiles como militares, de transporte de carga y pasajeros, siendo las más destacables las siguientes:

• Aeronaves civiles: AN-124, B-747, B-767, B-737, MD-80, A-319, A-320.

• Aeronaves militares: IL-76, A-330, A-310, A-400M, C-17, C-130, C-160, C-295, C-27J.

La llegada de las aeronaves se produjo de una forma escalonada, siendo la fase de despliegue entre el 3 de agosto y el 20 de octubre (la fase LIVEX del ejercicio fue del 21 de octubre al 6 de noviembre).

En cambio, la mayor parte de los vuelos de la fase de repliegue se realizaron en los primeros cinco días después de la finalización del ejercicio, lo que conllevó un esfuerzo extra por parte del personal del CATO.

Al margen del handling proporcionado a las aeronaves, el CATO proporcionó el apoyo de carga y descarga de los medios de transporte terrestre implicados en el transporte de material de las diferentes unidades desplegadas en la Base Aérea de Zaragoza.

El liderazgo del EADA en el CATO multinacional del EAG, muestra la gran capacidad de nuestras Fuerzas Armadas para participar en ejercicios y operaciones multinacionales, siendo una gran oportunidad para aplicar los procedimientos estándar de las organizaciones militares internacionales de las que España forma parte (EAG, OTAN, etc.).

Por otro lado, el ejercicio TRJE-15 ha sido la oportunidad perfecta para poner en marcha, por primera vez, el concepto logístico combinado, mediante la activación del JLSG, liderado por España, en este caso por la BRILOG del Ejército de Tierra, integrándose el CATO en dicha estructura. •



Equipo de carga del CATO del EAG.



Ejercicio Trident Juncture 2015

El apoyo Force Protection al JTFHQ en la Base Aérea de Zaragoza

HUMBERTO BRIONES VALERO
Comandante del Ejército del Aire
Fotografías: Cabo José Ramón García Curiel

Personal del EADA de servicio en un control de accesos del JTFHQ.

Dentro del marco de los apoyos de nación anfitriona, el EADA como Unidad de referencia del EA en materia de Protección a la Fuerza (*Force Protection* – FP) tuvo como misión el planeamiento, despliegue, coordinación y ejecución del dispositivo de seguridad y protección al JTF HQ y al área de Control del Ejercicio (*Exercise Control* – EXCON) del TRJE-15, ambas establecidas como zonas de seguridad NATO CLASS II.

Los pasos previos al despliegue del dispositivo de Protección de la Fuerza se articularon en diferentes fases:

1– Planeamiento: se inició una vez que el personal de Seguridad de Cuartel General Conjunto de la OTAN en Brunssum (JFCBS) como responsable de constituir el JTF HQ, realizó el site survey a la B.A. de Zaragoza e inició contactos directos con el EADA con el fin de determinar las posibles soluciones a los requerimientos de seguridad establecidos.

2.– Despliegue: Una vez diseñada la estructura FP más adecuada para la misión, se inició el despliegue y asentamiento del área del Puesto de Mando de Protección de la Fuerza (Force Protection Command Post – FPCP) con sus medios de mando y control y comunicaciones (C2-CIS) y la instalación e integración de los sensores electro-ópticos (EO) y radáricos terrestres. Se desplegaron además infraestructuras modulares de campamento para establecer áreas de descanso y armería desplegable, todo ello con generación de energía autónoma.

3.– Integración: Durante la última semana de agosto, días previos a la constitución de las zonas de seguridad CLASS II, se mantuvieron reuniones de coordinación entre el personal del JTF HQ, responsables del área de Seguridad y personal del EADA, para asegurar la correcta integración y relación necesaria de todos los elementos implicados en el despliegue de FP, realizándose a partir de ese momento y hasta el final del despliegue, reuniones de coordinación diarias para asegurar la correcta integración y coordinación de medios.

Finalmente, el dispositivo trazado para dar cumplimiento a la mencionada misión estaba compuesto por:



• Un shelter desplegable, como FPCP, donde sus consolas integraban y representaban todos los datos e información recibida a través de sus sensores electro-ópticos (EO) y radáricos. Dicho FPCP estaba equipado con los elementos C2-CIS y comunicaciones tácticas necesarias para ejercer la vigilancia y el control de las áreas a proteger.

• Diversos shelters de control de accesos para áreas restringidas CLASS II, equipados con los medios técnicos precisos para realizar el control de personal y material acorde a la situación exigida.

• Diversos sensores de vigilancia, cámaras de seguridad con capacidad día/noche, controles de acceso, elementos portátiles de registro e identificación y material policial para labores de registro y cacheo.

• Equipos cinológicos de búsqueda y limpieza de explosivos.

• Patrullas policiales en vehículo y a pie alrededor de los perímetros establecidos.

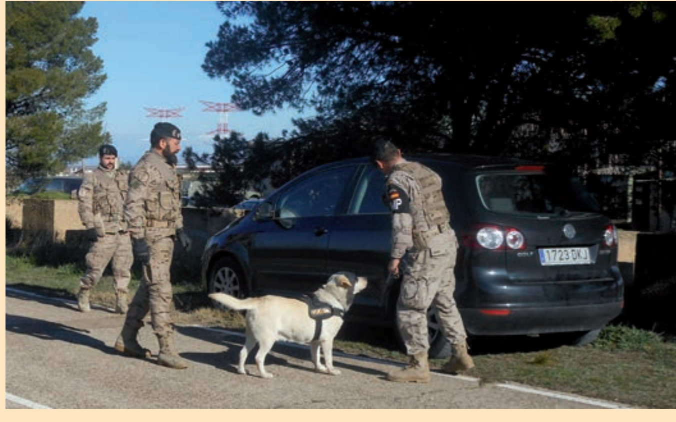
• Patrullas de Reacción Rápida (*Quick Reaction Force* – QRF) sobre vehículo.

El mando y control se ejercía desde el FPCP anteriormente descrito, centralizando así la vigilancia y supervisión de todos los controles de acceso, perímetros de seguridad de las áreas NATO CLASS II y zonas colindantes. Igualmente aseguró la correcta integración y coordinación entre el personal de la célula de seguridad del JTF HQ, la Unidad FP del EADA y el servicio de seguridad del Escuadrón de Seguridad de la B.A. de Zaragoza. El FPCP fue clave por su flexibilidad, permitiendo economía de personal y medios y ganando en rapidez de acción ante incidentes e imprevistos.

El servicio fue establecido desde el 25 de agosto hasta el 11 de noviembre de 2015, ininterrumpidamente y durante las 24 horas del día. El esfuerzo de personal involucrado en la misión fue muy exigente, alcanzado una entidad de tipo escuadrilla reforzada, con unos 130 efectivos, seis vehículos URO VAMTAC para patrullas de vigilancia y QRF, armamento ligero variado, comunicaciones tácticas hasta nivel escuadrilla y perros detectores de explosivos.

La misión asignada al EADA se realizó con éxito, demostrando el excelente grado de preparación, instrucción y profesionalidad de su personal, así como el adecuado estado de funcionamiento, mantenimiento y conservación del material FP, comunicaciones, y logísticos de despliegue de que dispone el Escuadrón. •





Patrulla interior a vehículo para controles aleatorios de vigilancia y presencia policial, izda. Equipo cinológico realizando cometidos de búsqueda de explosivos, dcha.

Una frontera llamada *basura espacial*

DAVID CORRAL HERNÁNDEZ

LA LLEGADA AL COMOS DEL SPUTNIK 1 EL 4 DE OCTUBRE DE 1957 ROMPIÓ LA FRONTERA DEL UNIVERSO PARA LA HUMANIDAD Y ABRIÓ SUS PUERTAS PARA LA EXPLORACIÓN Y SU USO CON ACTIVIDADES QUE HOY NOS RESULTAN VITALES, COMO LAS COMUNICACIONES, LA PREVISIÓN METEOROLÓGICA O LA NAVEGACIÓN. PERO ALCANZADO EL INFINITO TAMBIÉN COMENZÓ LA CONSTRUCCIÓN DE UN MURO QUE NOS PUEDE CERRAR EL ACCESO A ÉL, EL DE LA CHATARRA ESPACIAL QUE SE ACUMULA A NUESTRO ALREDEDOR DESDE HACE MÁS DE MEDIO SIGLO. UN CAMPO DE MINAS ALTAMENTE PELIGROSO PARA MISIONES TRIPULADAS COMO LA ISS, SATÉLITES DE TODO TIPO O FUTURAS MISIONES. SON MILLONES DE FRAGMENTOS QUE HAN PASADO DE SER SIMPLE CHATARRA, U "OBJETOS ESPACIALES RESIDENTES" COMO SE LES CONOCE EN LA JERGA DEL SECTOR, A UNA AMENAZA QUE RECLAMA SOLUCIONES URGENTES Y GLOBALES

TONELADAS DE CHATARRA

Desde 1957 más de 5.000 lanzamientos espaciales han llevado hasta nuestra órbita a más de 23.000 objetos rastreables con tamaños mayores de 10 cm. Unos 1.000 de ellos son los satélites que actualmente siguen operacionales. El restante 94% son desechos espaciales, objetos que ya no sirven para ningún propósito útil y que suponen una enorme amenaza y crecientes riesgos para la exploración y la explotación espacial. No solo no se está de momento reduciendo esta cantidad de chatarra, el problema es que estamos lanzando objetos al espacio más rápidamente de lo que podríamos retirarlos. Se calcula que hay más de 3.000 toneladas de escombros repartidos por la órbita baja de la Tierra (LEO). Entre ellos hay más de 170 millones de piezas de desechos menores de 1 cm. o más de 650.000 de entre 1 y 10 cm y se estima que su cantidad se triplicará en los próximos 20 años. Los objetos mayores, cientos de ellos, corresponden a satélites fuera de uso, etapas de cohetes, restos de pintura que se desprende del fuselaje, la liberación de líquido refrigerante de los reactores nucleares de los satélites de reconocimiento oceánico soviéticos o fragmentos de choques o destrucciones de satélites. Son piezas que pueden superar los cien kilos de peso. Cualquiera de ellas, incluso las más pequeñas, son un peligro para otros satélites y la vida de las tripulaciones que habitan en la Estación Espacial Internacional. Como consecuencia del campo gravitatorio alcanzan velocidades y aceleraciones muy elevadas (entre seis y diez kilómetros por segundo, unos 28,163 kilómetros por hora), haciendo de ellas proyectiles altamente destructivos capaces de dañar o destruir lo que se cruce en su camino. Según Emmet Fletcher, director de Vigilancia y Seguimiento Espacial de la ESA, "un tornillo de aluminio de apenas dos centímetros que sobrevuele la Tierra a una velocidad de 7,5 kilómetros por segundo tiene un "diámetro letal" suficiente como para destruir un satélite y provocar su explosión debido a la energía que contiene". Ejemplos claros de contaminadores son la destrucción del satélite meteorológico chino Fengyun FY-1C en 2007 por un misil antisatélite lanzado por la propia China, que originó 2.800 fragmentos de tamaño grande, o el choque en vuelo

«Se calcula que hay más de 3.000 toneladas de escombros repartidos por la órbita baja de la Tierra»

de un satélite Iridium estadounidense, arrollado en 2009 por un Cosmos soviético fuera de servicio dejando en el camino otros mil fragmentos más de chatarra. Es un problema ya tan común que los tripulantes de los transbordadores y de la ISS, la nave más blindada jamás enviada el Espacio, han tenido que realizar frecuentes maniobras de evasión o buscar refugio a bordo de las naves de emergencia, las Soyuz rusas en el caso de la Estación Espacial Internacional. Los científicos creen que la cantidad de residuos ha alcanzado ya un valor crítico y que en el futuro puede producirse una cascada de colisiones catastróficas. Es lo que se conoce como el "Síndrome Kessler". En 1978, Donald J. Kessler, un consultor asociado de la NASA anticipó un escenario en el que el volumen de basura espacial situado en la órbita baja de la Tierra alcanzaría unos niveles tan elevados que el resto de objetos situados en esta órbita serían impactados con frecuencia por dicha basura, generando, como si de un efecto dominó se tratase, más basura de manera exponencial y un mayor riesgo de nuevos impactos. En apenas unas décadas esta situación dejaría la órbita baja de la Tierra (entre los 600 y los 1.000 km.), inutilizable e imposible de atravesar para el vuelo de nuevos satélites. Es tal la preocupación en las naciones usuarias del espacio que la chatarra que nos rodea ya fue considerada como una amenaza en 2010 en la Política Espacial Nacional anunciada por el presidente estadounidense Barack Obama o, más recientemente, en un informe de seguridad espacial estadounidense que plantea el problema de la basura al igual que las armas como una amenaza para el futuro uso del espacio. Y es que las naciones avanzadas, entre las que nos encontramos, dependen cada día más del Espacio para su estilo de vida, la prosperidad de su sociedad o el desarrollo económico e industrial. Los sistemas de navegación y posicionamiento, las comunicaciones, las previsiones meteorológicas, la seguridad o la gestión de desastres son solo algunas de las muchas capacidades que se basan en satélites, capacidades que consideramos como cotidianas pero que no están al alcance de todos y cuya ausencia nos volvería a situar muchas décadas atrás de nuestra historia.

«Los científicos creen que la cantidad de residuos ha alcanzado ya un valor crítico y que en el futuro puede producirse una cascada de colisiones catastróficas»

OBSERVANDO ESTRELLAS ARTIFICIALES

Cuando el Sputnik comenzó en 1957 la carrera espacial comenzó también la carrera del NORAD estadounidense, el Mando de Defensa Aeroespacial, para elaborar un catálogo de objetos espaciales en el que se incluyen todos los lanzamientos de cohetes y los objetos en órbita, como satélites o piezas de los lanzadores. En nuestros días el Orbital Debris Program Office de la NASA, en el Johnson Space Center, y la Space Surveillance Network del U.S. Strategic Command (SSN, Red de Vigilancia Espacial) vigilan desde EE.UU. los objetos y la basura que se encuentra orbitando la Tierra para mantenerlos localizados y supervisar su trayectoria en caso de que sea necesarios alertar a los operadores de los satélites y a las administraciones públicas de los posibles riesgos. También mantiene un registro de quién es el propietario de cada pieza, por si hay que pedir responsabilidades. Estas observaciones, que se efectúan con radares y observatorios tanto terrestres como espaciales, quedan reflejadas en el Space Track, la base de datos del Departamento de Defensa de los Estados Unidos. La última adquisición es el sistema "Space Fence", un potente radar digital terrestre de banda-S que reemplazará al ya veterano Space Surveillance y que permitirá multiplicar al menos por diez los objetos observados y catalogados. "Okno" (Ventana), es la versión de Rusia. Este sistema, dependiente del Comando de Defensa Espacial de Rusia, emplea instrumentos de rastreo espaciales optrónicos, ópticas láser y otros sistemas de observación repartidos desde Moscú hasta la región del Pacífico para controlar objetos situados hasta una distancia de 40.000 kilómetros en el interior del Espacio. Su componente clave está instalado en las montañas de Tayikistán central, cerca de la ciudad de Nurek. China, que es la mayor productora y propietaria de basura espacial (40% frente al 27.5 de Rusia o el 25.5 de

EE.UU.), ha efectuado un importante giro en sus políticas. Ahora que el Espacio es vital y estratégico para su crecimiento económico, su consolidación como potencia, sus esfuerzos militares y la mejora de calidad de vida de su población, las autoridades comunistas de Pekín han puesto en marcha un centro de seguimiento de basura espacial para proteger a sus cada vez más numerosas naves espaciales en órbita. Este centro, gestionado por la Administración Estatal de Ciencia, Tecnología e Industria para la Defensa Nacional (SASTIND) y la Academia China de Ciencias (CAS), realizará el seguimiento y control de los objetos cercanos a la tierra, de los desechos espaciales y propondrá planes y respuestas en caso de emergencia. Además, tal como ya hacen la NASA y la ESA, compartirá los datos que obtenga con sus homólogas internacionales. Según sus últimos datos, ha registrado un promedio de 30 incidentes anuales con restos que se han acercado a menos de 100 metros de alguna nave espacial de China. La ESA europea, ante el aumento de chatarra orbital, ha puesto en marcha el programa del Conocimiento del Medio Espacial (SSA o European Space Situational Awareness Preparatory Programme). Su objetivo es el desarrollo de servicios e infraestructuras europeas (independientes pero complementarias a las de otras naciones por medio de acuerdos internacionales de cooperación), que faciliten la detección, predicción y estimación de los riesgos de este "tráfico" espacial para los sistemas actuales y futuros, tanto de los que enviemos fuera de nuestra atmósfera como los terrestres ante el riesgo que plantean las caídas de estos restos. El Centro Europeo de Operaciones Espaciales, ESOC, situado en Darmstadt, Alemania, es el encargado del control de los satélites y de las sondas espaciales de la Agencia Espacial Europea y la sede de la Oficina de Basura Espacial de la Agencia. El satélite Proba-1 de la ESA también supervisa los desechos microscópicos, al igual que un experimento que la Agencia ha instalado en la Estación Espacial Internacional. Toda la información recopilada se encuentra disponible en la web en DISCOS (Database and Information System Characterising Objects in Space) y a través de los programas MASTER (Meteoroid and Space Debris Terrestrial Environment) y DRAMA (Debris Risk Assessment and Mitigation Analysis). España participa con los telescopios para las órbitas geoestacionarias de la ESA en Tenerife y Granada. También entrará en servicio un radar monostático situado en la localidad madrileña de Santorcaz. Destaca en nuestro país un proyecto privado, el de Deimos con su observatorio de basura espacial Deimos Sky Survey (DeSS), que cuenta con tres sensores ópticos: dos telescopios para la observación de los regímenes orbitales altos en los modos de vigilancia y seguimiento y un tercero dedicado a la observación de la órbita LEO y de los objetos cercanos a la Tierra.

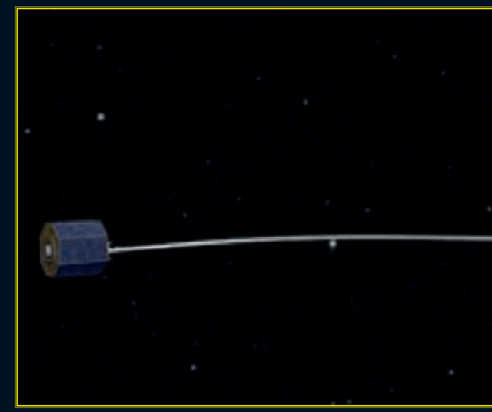
«En la actualidad los daños que la basura causa a los satélites operativos se calculan en 210 millones de euros al año»



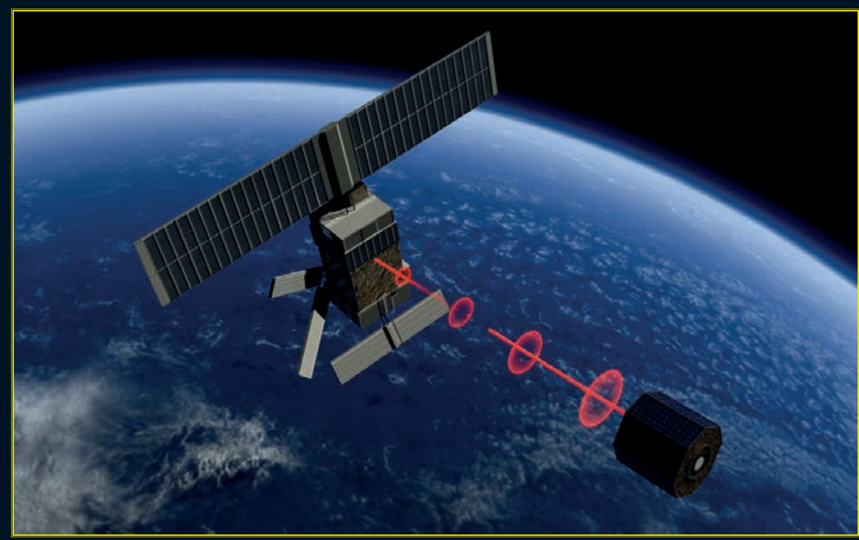
UNA LIMPIEZA URGENTE Y NECESARIA

Hasta nuestros días no existen ni leyes internacionales ni medios técnicos para acabar con el vertedero orbital. Esfuerzos y proyectos, muchos. En los últimos 50 años las actividades humanas en el Espacio han creado más residuos que todos los meteoritos llegados del Sistema Solar en miles de millones de años. La vida de los desechos espaciales depende de su órbita, cuanto más baja es menor porque las partículas son frenadas por la atmósfera residual. A 400 kilómetros, donde está la órbita de la ISS, sobreviven cerca de un año. A 1000 kilómetros pueden ser peligrosos durante cientos de años. Generalmente



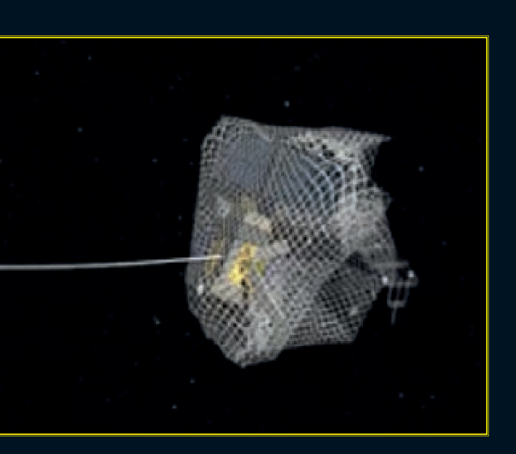






los fragmentos caen sobre la Tierra y el 99,9 por ciento de los que regresan acaban desintegrados al entrar en la atmósfera. Según la NASA hasta el momento no se ha producido ningún daño material o humano en la Tierra de gravedad, aunque son habituales las noticias de restos de cohetes que aparecen en diferentes lugares, como los encontrados recientemente en España. Tradicionalmente las reentradas de grandes objetos, como la estación espacial MIR soviética (130 toneladas), la estadounidense Skylab (de 70 toneladas) o de tantos y tantos satélites, vehículos y restos espaciales se efectúa de manera controlada en una zona deshabitada y prohibida a la navegación. Está en el Océano Pacífico, al sur de la Isla de Navidad, y es conocida como el "cementerio espacial". La otra opción empleada por los operadores es elevar los satélites que han terminado su misión hasta una "órbita cementerio" con menor actividad. Para coordinar las actuaciones contra la basura espacial, paliar la falta de leyes y dar cabida a las múltiples iniciativas, se creó en 1993 un foro internacional llamado IADC (Inter- Agency Space Debris Coordination Committe, Comité de Coordinación Interagencia Para la Basura Espacial). En él participan las principales agencias espaciales mundiales como la NASA estadounidense, la rusa Roscomos o la europea ESA. En los últimos años ha habido algunos intentos por lograr un acuerdo global, sobre todo a iniciativa de Europa, pero ninguno ha sido posible por las reticencias de las grandes potencias a que sus actividades fueran sujetas a normas internacionales que pudieran limitar sus tecnologías y operaciones militares y de inteligencia. La ONU, que lanza constantes advertencias y alertas, mantiene una intensa actividad a través del Comité para el Uso Pacífico del Espacio Exterior (COPUOS) y del Comité Coordinador entre Agencias para los Detritos Espaciales (IADC) y ha establecido una regulación para los nuevos lanzamientos, pero ésta es voluntaria y no siempre se cumple. Una demanda urgente de los operadores y las agencias espaciales es crear una arquitectura de gestión del tráfico internacional del Espacio. Un servicio de este tipo, similar al control del tráfico aéreo, necesita sistemas de medición (radares y telescopios), medios para interpretar los datos y predecir la situación en el Comos y por último, medios para producir y proporcionar información y servicios a los usuarios gubernamentales y privados, como las alertas de colisión o reentradas no programadas, sobrevuelos, planificación de operaciones o de maniobras, etc. A falta de las fuertes inversiones necesarias, la voluntad política e institucional y el acuerdo internacional no se espera una solución en años venideros.

En la actualidad los daños que la basura causa a los satélites operativos se calculan en 210 millones de euros al año, cifra que aumenta si se suman las pérdidas económicas por las per-



«Las naciones avanzadas, entre las que nos encontramos, dependen cada día más del Espacio para su estilo de vida, la prosperidad de su sociedad o el desarrollo económico e industrial»

«En los últimos 50 años las actividades humanas en el Espacio han creado más residuos que todos los meteoritos llegados del Sistema Solar en miles de millones de años»

turbaciones en las transmisiones y en las observaciones. Hasta ahora el coste de estos daños y de la amenaza ha sido "aceptable" frente al de reemplazar los satélites operativos, unos 100.000 millones de euros, o hacer una limpieza efectiva de las órbitas que permita seguir lanzado satélites de todo tipo. Pero el riesgo, ya más que real, de perder todos estos satélites de telecomunicaciones, meteorológicos, navegación o las misiones para vigilar el clima, con el impacto crítico que tendría para la sociedad, están impulsando la creación de un mecanismo legal que evite la proliferación de basura espacial, de carácter obligatorio para las naciones y empresas, y la construcción de sistemas eficaces para la eliminación activa de residuos. Ambos están lejos, ni siquiera "en la rampa de lanzamiento", pero incluso se plantea ya su financiación a través de impuestos vinculados a las actividades espaciales. Con más de 60 naciones operando en el Espacio, el problema del crecimiento exponencial de los desechos orbitales hace imprescindible que se produzcan colaboraciones internacionales efectivas para concebir y desarrollar estrategias que lo mitiguen. Dificultades para la limpieza hay muchos. El principal el coste. Después, las complejidades técnicas de desarrollar una "escoba espacial", la complicación de retirar residuos que están en órbitas diferentes y viajan a velocidades vertiginosas o definir responsabilidades. Los gastos de retirar la chatarra y las cuestiones legales sobre la propiedad y la autoridad para retirar satélites consumidos han obstaculizado las medidas nacionales o internacionales. El derecho espacial actual dispone que la propiedad de todos los satélites es de sus operadores originales, tanto misiones activas como aquellas que ya se han convertido en residuos, incluso las que amenazan a sus congéneres vivos. A los complicados aspectos jurídicos y diplomáticos del asunto hay que añadir que los propietarios legítimos podrían protestar por una limpieza ajena o decidir, si se da una norma internacional de supuesto cumplimiento obligatorio, no retirar su basura del vecindario. Mientras agencias, científicos y compañías piensan y desarollan métodos de "barrido". Los estadounidenses trabajan con un láser de baja potencia, el "Broom", para reducir la altura















orbital de los residuos hasta que reingresen y se vaporizaran en la atmósfera. La Agencia Federal Espacial de Rusia pretende diseñar y construir una nave llamada "liquidador" para limpiar de restos la órbita geoestacionaria. Durante una única misión que podría durar hasta 6 meses se haría cargo de 10 satélites y etapas de cohetes. Con una vida prevista de una década y a dos misiones por año "liquidaría" hasta 200 grandes objetos espaciales. Europa tiene el programa "Clean Space" cuyo propósito es emplear tecnologías verdes en las naves y lanzadores para evitar la acumulación de residuos en el espacio. Además prevé lanzar en 2021 la primera misión "e.Deorbit", que capturará fragmentos de basura espacial de hasta 4 toneladas de las órbitas LEO para, acoplados a ellos, descenderlos para acabar ambos desintegrados de forma segura en contacto con nuestra atmósfera. Proyectos privados hay infinidad, pero carecen de recursos económicos aunque no de creatividad. Sus propuestas van desde geles espaciales que viajarían "pegando" chatarra a su paso hasta que su masa creciente los obligase a caer hasta una abrasadora reentrada terrestre; microsatélites que impulsarían la chatarra hacia zonas seguras; otros que servirían de grúas espaciales; un "comecocos" inspirado en los videojuegos Pac-Man; redes gigantes; paraguas; arpones; globos; amarres electrodinámicos; velas desplegables o brazos robóticos, entre otros. El proyecto más avanzado es el suizo CleanSpace One. Son unos pequeños satélites que podrían, a partir de 2018 si se cumple el calendario, capturar grandes fragmentos de basura para destruirlos en un viaje sin retorno hacia la atmósfera terrestre, donde ambos se desintegrarían. Ese mismo año la japonesa Astroscale probará una idea similar, aunque más ambiciosa en sus objetivos de limpieza. Un satélite transportará seis pequeñas sondas, llamadas "niños", que localizarán piezas de hasta 100 kilos, se pegarán a ellas y mediante impulsos los frenarán hasta tener un fin similar al proyecto suizo. Como original destaca una idea de la Universidad de Tsinghua en Beijing, China. Pretenden fabricar una nave que se alimente con basura espacial. Todo aquello que cayese en su "boca" sería calentado para transformarlo en un plasma de iones y electrones que impulsaría indefinidamente a la nave en su tarea de limpiar el cielo de desechos orbitales.

«Generalmente los fragmentos caen sobre la Tierra y el 99,9 por ciento de los que regresan acaban desintegrados al entrar en la atmósfera»

Un último punto, preocupante, es la militarización de la chatarra. Con varias naciones armadas con misiles antisatélites y naves espaciales furtivas, (algunas se camuflan entre la basura espacial según las Fuerzas de Defensa Aeroespacial de Rusia), cualquier incidente relacionado con la destrucción o daño de un elemento de la infraestructura espacial de las grandes potencias creará, seguramente, una crisis de final imprevisible. La pérdida de un activo causada accidentalmente o no por la basura espacial, tanto sea conocido o no el atacante, podría generar un conflicto que desembocase en acciones armadas. La política espacial del Departamento de Defensa de EE.UU. es clara en este sentido. Considera que un ataque contra un sistema espacial propio o contra uno construido por varios países aliados se consideraría un ataque contra una coalición y no solo contra Estados Unidos. Para China el Cosmos es unos de sus cuatro "dominios de seguridad críticos" y, por tanto, un lugar en el que no permitirá ni injerencias ni frenos a sus pretensiones. La amenaza más alarmante es que algún país, sin infraestructuras espaciales propias, convierta al Cosmos en un campo de batalla al que llevar sus lanzadores cargados de chatarra para crear campos de minas que acabasen con los satélites de sus enemigos, una destrucción que podría cambiar el mundo tal como lo conocemos hoy en día. •

10 años con la Patrulla de Aeromodelismo *del Ejército del Aire*

Jorge Navarro Vacas
Capitán del Ejército del Aire
Eduardo Montero Barbillo
Subteniente del Ejército del Aire

Parece mentira, pero ya han pasado 10 años desde la primera actuación oficiosa de esta Patrulla, en el festival Aire-06.

La idea de formar un grupo de aeromodelistas expertos decididos a mostrar sus modelos, fomentar la cultura aeronáutica , acercar el mundo de la aviación a la población que está alejada de los centros de actividad aeronáutica y reproducir modelos a escala de los que sirvieron en el Ejercito del Aire, hacía algún tiempo que nos rondaba la cabeza.

Fueron las exhibiciones de AIRE 06 en San Javier y Alcantarilla las que nos espolearon para formar este variopinto grupo.

Como todos los inicios, no fueron fáciles aquellas jornadas, nervio escénico que nos atenazaban las manos seguido de una grata sensación de júbilo. Un montón de incertidumbres, Y ¿si estrellábamos algún modelo frente al público? Que vergüenza. Y ¿si no arrancan nuestros micro-motores? Que mal trago. Y ¿si a la gente no le gusta?... Cientos de preguntas nos abrumaban…

Pero afortunadamente todo salió bien y después de estas exhibiciones llegaron otras. Nuestros modelos mejoraban, nosotros nos afianzábamos frente al público, empezamos a volar nuestras maquetas de una forma más coordinada, hasta ocho Buckers a la vez.

Hemos acudido a algún evento donde el público más entendido nos ha llegado a decir *Yo con ver rodar las Bucker por el suelo me conformo, no hace falta que las voléis.* Por supuesto que vuelan, y de qué manera.

El modelo de patrulla esta compuesto por un modelo a escala de la Bucker Jungmann, aunque como modelos individuales, también contamos con una gran variedad de modelos que han llevado la librea del Ejercito del Aire.



Nuestras Bucker tienen una envergadura de dos metros, están construidas artesanalmente a escala 1/3.7, las propulsan motores de 26 centímetros cúbicos de gasolina de dos tiempos y tienen un peso de entre siete y ocho kilos.

La puesta en marcha todas a la vez y el rodaje hacia el despegue, ya causan sensación entre el público, que en gran número observa nuestras evoluciones.

El ronroneo de los motores se acompasa y el ruido se trasforma en un sonido que al buen aficionado le parece casi música. Con ellas podemos volar casi en cualquier campo, cemento, tierra o hierba, pistas cortas o largas, algunas veces en lugares casi imposibles, como en el festival internacional de Motril 2014, donde nuestros modelos parecían surgir de un mar de cañaverales.

Hasta hoy cerca de 65 exhibiciones se han llevado a cabo en todo tipo de zonas, colegios, bases aéreas, campos de futbol, clubs de aeromodelismo, y lugares en los que nosotros mismos nos sorprendemos, pero que una vez en el campo resulta imposible resistir la tentación de “dar un vuelecito”.

Durante estos años hemos probado muchos tipos de modelos, aviones de caza de la segunda guerra

mundial, turbinas eléctricas, planeadores, etc.

Los biplanos van bien casi en todos los sitios, los cazas solo en pistas largas y de cemento, los planeadores en sitios muy despejados. En fin, cada uno en su sitio. Lo que si nos ha quedado claro a lo largo de estos años ha sido el tamaño de nuestros modelos.



Los de dos metros de envergadura quedan un poco pequeños, los de tres metros son difíciles de trasportar y luego montarlos en el campo nos lleva mucho tiempo; además se acercan peligrosamente al peso máximo permitido, 25 kilos. Los que mejor se adaptan a nuestras necesidades, son los que tienen una envergadura de unos dos metros y medio. La escala aproximada es 1/3, debido a su tamaño son mas fáciles de volar que los pequeños, su trasporte es asumible y el tiempo de montaje en el campo es el mismo que aviones más pequeños. Solo tienen un pero, construir un biplano de este tipo nos puede llevar casi un año. Como para romperlo en el primer vuelo… que romper, romper alguno si que ha caído, con gran regocijo por parte del público, sobre todo en los entrenamientos, que es donde probamos cosas nuevas y nuevos modelos.





Los clubs de aeromodelismo han mostrado en numerosas ocasiones su interés por nuestra participación, ya que actualmente somos los únicos en España, (y podíamos decir que en Europa) que vuelan hasta ocho aviones juntos y en una formación más




02





que cerrada, que incluye buen número de figuras coordinadas por parejas o por grupos de cuatro aviones.

Como complemento a nuestro grupo de Bu-131, hemos construido y volado varios modelos únicos en España, y que son el orgullo de esta Patrulla. Los mas destacados por su realismo en vuelo y tamaño son el N.A. T-6G Texan, realizado a escala 1/3 y que alcanza los 4 metros de envergadura, la DH-82 Tiger Moth, realizada a escala 1/2, y que alcanza los 4,5 metros de envergadura o las Curtis Jenny realizadas a escala 1/3, y que son nuestro homenaje a los pioneros de la Aeronáutica Naval. Los dos primeros aviones únicos que surcan nuestro cielo.

Pero no todo es volar y el mantenimiento, puesta a punto, y sobre todo la construcción de los modelos, se lleva a cabo por parte de los propios pilotos.

Modelos cuyo montaje, en muchos casos dura mas de un año, con cientos de horas de trabajo y dedicación, pero que son ampliamente recompensadas cuando tu creación evoluciona de forma idéntica al real.

Unido a esta labor divulgativa, también hemos realizado trabajos “reales”, como ejercicios de tiro, tierra-aire, diseño de blancos aéreos, grabaciones aéreas etc.

En cuanto al personal que compone esta Patrulla, comenzamos con 10 miembros, desde teniente coronel hasta cabo 1º. De todas las, especialidades, armeros, mecánicos, automóviles, ingenieros o intendentes….

Con el paso del tiempo alguno ha pasado a la reserva, otros han cambiado a destinos imposibles de compatibilizar con esta actividad o no han podido combinar los viajes con su vida familiar.

Actualmente somos ocho integrantes destinados en el CECAF, CLOMA, Ala 12, Ala 35 y Ala 37.

En la actualidad esta Patrulla de aeromodelismo, está plenamente integrada como patrulla de exhibición en el E.A. y realiza alrededor de 15 espectáculos al año, repartidos por toda la geografía nacional. •

Gathering of the *Eagles*

César Acebes Puertas
Teniente Coronel del Ejército del Aire



Litografía del 2015 con todos los "Eagles".

El Programa "Gathering of the Eagles" (GOE) ó "Encuentro de las Águilas" es un evento que tiene lugar durante la última semana del curso de Estado Mayor de la Fuerza Aérea Americana "Air Command and Staff College (ACSC), en la Base Aérea de Maxwell (Montgomery, Alabama).

El objetivo principal de este Programa es difundir la contribución de diferentes personajes en la historia del Poder Aéreo entre los oficiales asistentes al curso, así como entre la comunidad civil en el área de Montgomery. El Programa se centra en la trasmisión de las experiencias personales de un distinguido grupo de personas, que han destacado por sus contribuciones al mundo de la aviación y del espacio. Este prestigioso evento se desarrolla a través de un ciclo de presentaciones, entrevistas y eventos sociales, con una intensa cobertura mediática tanto a nivel estatal como nacional.

El Programa está dirigido por 15 estudiantes del curso ACSC, que son elegidos tras un competitivo proceso de selección por los oficiales Jefes responsables de la parte académica de la Escuela militar (Air University).

Para estos alumnos, la participación en este Programa forma parte de su currículo académico. Se trata de una asignatura anual (optativa), donde además de cumplir con los requisitos propios de la organización del evento (recaudación de fondos, organización logística, y otras tareas de representación institucional) también tienen que realizar un trabajo de investigación sobre su "Eagle" correspondiente. Este estudio sirve de base para preparar la entrevista donde se pretende destacar las cualidades especiales de cada personaje ante el público asistente.



General Wells junto a los alumnos organizadores del Programa GOE 2015.

BREVE HISTORIA DEL PROGRAMA

El primer encuentro oficial del Programa GOE tuvo lugar en el año 1982, donde 15 destacados aviadores decidieron compartir sus experiencias con el grupo de oficiales del curso ACSC. En este primer grupo se encontraban personas tan célebres como: Jimmy Doolittle, Curtis LeMay, “Chuck” Yeager, y el astronauta Neil Armstrong.

A partir de esa fecha, el Programa se viene celebrando anualmente con la participación de personajes ilustres, tanto norteamericanos como internacionales. Cabe destacar que hasta la fecha, el único “Eagle” español ha sido José Larios, que participó en el año 1984. Este destacado aviador de la Guerra Civil española combatió en el bando nacional pilotando un Fiat CR 32 bajo el mando del capitán Joaquín García-Morato, consiguió 6 derribos acreditados y otros 5 probables. En su libro “Combate sobre España: “Memorias de un piloto de caza”, se describen las batallas aéreas más representativas de la Guerra Civil española.



Retrato del aviador español José Larios (GOE 1984).

SELECCIÓN DE LOS EAGLES

Durante la fase inicial de selección, cada alumno que quiere formar parte del equipo organizativo de GOE tiene que presentar y defender ante los Jefes de la Escuela tres posibles candidatos como “Eagles”, exponiendo con sus propios argumentos el por qué deben ser incluidos en la lista final para el evento de ese año.

Una vez que los Jefes han elegido a los 15 miembros del equipo, éstos defienden ante el resto de sus compañeros sus respectivas 3 propuestas originales. Posteriormente, se realiza una votación anónima donde se recoge el resultado de los votos asignados a cada “Eagle” propuesto. Los 12 personajes con mayor puntuación, se designan como titulares, asignándose a cada estudiante su “Eagle” correspondiente, con la excepción de 3 alumnos que asumen los cargos organizativos de Presidente, Jefe del Equipo de Producción y Jefe de Operaciones.

ASPECTOS PARTICULARES DEL PROGRAMA

Uno de los aspectos que más me sorprendió a nivel particular, fue la necesidad de tener que organizar multitud de eventos sociales a lo largo del año, con objeto de recaudar los fondos necesarios para poder financiar los gastos derivados de la organización del Programa. Con un objetivo económico de unos $100.000 dólares, se realizaron todo tipo de actividades recaudatorias: subasta de artículos donados por empresas locales, un torneo de golf, y varios eventos sociales con restaurantes de la zona. Además de estas actividades, la principal fuente de ingresos proviene de la venta de litografías, con un gran valor para coleccionistas ya que contienen las firmas originales de cada uno los “Eagle”. A su vez, las donaciones recibidas a lo largo de todo el año, tanto a nivel corporativo como de carácter individual, sirven de sólido sustento para el plan financiero del Programa.

EAGLES EN 2015

El énfasis del equipo organizador durante mi participación fue elegir a un gran número de veteranos de la Segunda Guerra Mundial (WWII). El estado físico de estas personas, con edades muy avanzadas, ponía en riesgo su participación en el futuro, por lo que se decidió que había que volcar los esfuerzos necesarios para poder disfrutar “en directo” de unas experiencias únicas y apasionantes. Al mismo tiempo, el resto del grupo de candidatos se completó con personajes de otras épocas históricas tan diferentes como la Guerra Fría, Vietnam, y campañas más modernas como las Operaciones de Libia y de Afganistán. También se contó con la presencia de uno de los



General Woodward (1º mujer oficial general (CFACC) al mando de las Operaciones Aéreas en Libia junto al coronel Bruce Crandall (condecorado con la Medalla de Honor de los Estados Unidos por sus actos heroicos durante la Guerra de Vietnam).



Roscoe Brown "Jefe de un Escuadrón Tuskegee" junto a un P-51, avión con el que surcó los cielos de Europa en WWII protegiendo a los bombarderos aliados frente a la temible Luftwaffe.

astronautas que participó en la última misión de un transbordador espacial norteamericano. A título personal, tuve el honor de entrevistar al General de Brigada Cubano Rafael del Pino. Cabe destacar que el propio Jefe de la Fuerza Aérea Americana, General Wells, asistió personalmente a uno de los eventos del Programa, contribuyendo con su presencia al respaldo institucional que merece este tipo de iniciativas.

EL RETO DE ENCONTRAR A UN "EAGLE PROTEGIDO"

La situación personal del General del Pino era muy particular. Desde que desertó a los Estados Unidos junto con su familia en el año 1987, ostentando el cargo de Segundo Jefe de Estado Mayor de la Fuerza Aérea de Cuba, se encuentra bajo el Programa protección de testigos de la CIA. Este hecho dificultó enormemente el contacto inicial. Sólo gracias a la perseverancia, y a un factor de suerte, pude lograr el objetivo de conseguir la participación del General del Pino en el Programa de GOE 2015. A pesar de las dificultades preliminares, la oportunidad de poder contar en directo con la participación de este personaje, ofrecía una ocasión única para poder conocer "desde el otro lado" cómo se desarrollaron eventos tan importantes a nivel mundial como la crisis de los misiles de Cuba en octubre de 1962 (el General Del Pino actuó como oficial de la Fuerza Aérea Cubana responsable de asesorar personalmente a Fidel Castro, en el bunker donde se vivió intensamente la amenaza de una guerra nuclear a nivel mundial).

CONCLUSIONES

La celebración de eventos de este tipo tiene una gran importancia para motivar a las actuales generaciones, para que puedan disfrutar y aprender al mismo tiempo de las vivencias tan características de estas personas, que han realizado una gran labor en beneficio de la sociedad a lo largo de sus



Grupo de "Eagles" del año 2015.

Del Pino junto a un avión T-33 con el que derribó dos aviones enemigos durante la invasión de Bahía de Cochinos (1961).



Momentos antes de la tan "esperada" entrevista.

carreras profesionales. Cada una de las historias personales de este grupo de "Eagles", debe de servir de inspiración para un nutrido conjunto de oficiales que tendrán en el futuro la responsabilidad de guiar al resto en la dificil tarea de consolidar el equilibrio y la paz a nivel mundial. Es muy importante destacar, y saber reconocer el gran valor demostrado por tantos "Eagles", tanto personajes célebres como no tan conocidos popularmente, cuyos sacrificios personales a lo largo de la historia han contribuido para asentar el estado de bienestar del cual todos nos podemos beneficiar en la actualidad.

Considero mi participación en este Programa como una gran experiencia a nivel personal y profesional. Por ello, me gustaría agradecer al Ejercito del Aire la oportunidad única de haber podido asistir, contribuyendo activamente como representante español, a la reunión de los "Eagles" de 2015. •

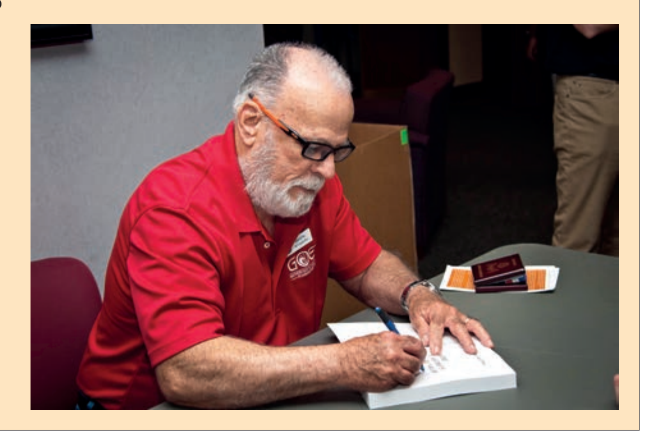
LA VIDA DEL GENERAL RAFAEL DEL PINO



Desde el triunfo de la Revolución de Castro en 1959, el General del Pino fue superando con éxito diferentes etapas en su vida profesional, como oficial y piloto militar. Con apenas meses de entrenamiento en aviones de combate, vivió su bautismo de fuego durante la invasión de "Bahía de Cochinos" en abril de 1961, donde Del Pino consiguió derribar 2 aviones B-26 enemigos, además de hundir varios barcos. Por sus acciones heroicas, fue nombrado héroe de Playa Girón por parte del propio Fidel Castro, recibiendo un gran reconocimiento público. Tras superar las tensiones de un conflicto nuclear entre las 2 superpotencias mundiales, Del Pino ejerció el mando de la Base Aérea de Holguín, una de las más importantes en Cuba. Como oficial superior, recibió entrenamiento aéreo avanzado en la antigua Unión Soviética, además de tener la oportunidad de cursar altos estudios militares en la prestigiosa escuela soviética "Yuri Gagarin Air War College".

Del Pino también participó activamente en el mundo de la aviación comercial, ejerciendo como Director General de la aerolínea nacionalizada "Cubana de Aviación". Durante la Guerra de Vietnam, Del Pino participó en el conflicto intensamente, primero como asesor de los pilotos de Vietnam del Norte, y más tarde como oficial de enlace durante la caída de Saigón en 1975. Al regresar de su último tour en Vietnam, Del Pino vivió uno de los retos más importantes de su carrera profesional al ejercer el mando de la Fuerza Aérea Expedicionaria que participó en la campaña militar de Angola, bajo el apoyo encubierto de la Unión Soviética. Durante el desarrollo de este conflicto, Del Pino tuvo que hacer frente a una situación profesional muy comprometida. Uno de los casos más complicados, tuvo lugar durante el desarrollo de las hostilidades, cuando una patrulla de reconocimiento formada por un grupo de 12 militares cubanos junto con 2 soldados angoleños, solicitaron apoyo aéreo al encontrarse rodeados por fuerzas enemigas. Tras recibir expresamente la orden por parte del Estado Mayor Cubano, y del propio Castro de no prestar apoyo a la ayuda solicitada, Del Pino reunió a sus pilotos exponiendo su decisión personal de acudir en solitario al rescate del grupo de militares desesperados que iban a ser apresados o aniquilados por el enemigo. Volando en un avión MIG 21 cargado con cohetes, y tras emplearse a fondo con gran valor y pericia, consiguió finalmente crear un sector libre por el que lograron escapar sus compatriotas. Esta acción heroica, pero a su vez de insubordinación, según el Mando Cubano, casi le cuesta su carrera profesional al tener que regresar de inmediato a Cuba para dar explicaciones en persona al propio Raúl Castro, Ministro de Defensa por aquella época. Este incidente, unido a otros derivados de la actitud del Régimen con sus tropas, fue poco a poco aumentando el descontento y desconfianza del General del Pino. Los responsables de la revolución, con los que tan fervientemente había combatido desde la juventud, no estaban implementando en la sociedad cubana aquellos valores tan anhelados de libertad y progreso, por los que tantas vidas habían sido sacrificadas. Por ello, tras afrontar posiblemente la decisión más dura de su vida, el General del Pino decidió abandonar la isla de Cuba junto a su familia en una pequeña avioneta. Tras conseguir burlar la búsqueda de los cazas MIG-23 cubanos que salieron en su persecución, Del Pino aterrizó finalmente en la Base Aeronaval de Key West (Florida, USA) el día 29 de mayo de 1987, comenzando una etapa diferente de su vida.

Estas historias son sólo una pequeña parte del amplio surtido de experiencias personales, que como oficial precursor de la Fuerza Aérea en Cuba durante el complejo escenario de la Guerra Fría, han sido parte de la vida de un hombre que siempre se ha definido como un gran apasionado de su profesión. Con más de 9000 horas de vuelo, tanto en aviones comerciales (IL-14), como en todo tipo de reactores de origen soviético (MIG-17, 19, 21, 23), el General Del Pino es un hombre que ha vivido intensamente el mundo de la aviación, y del cual todos tenemos mucho que aprender y agradecer.



Semblanza

General de División del Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos

Jesús Salas Larrazábal

El pasado día 28 de marzo del presente año falleció el general de división del Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos, Jesús María Salas Larrazábal, uno de los más prestigiosos investigadores de nuestra Historia Militar y Aeronáutica. Nacido en Burgos, el 8 de junio de 1925, estudió Bachillerato en Madrid, con premio extraordinario. Tras finalizar sus estudios en la Escuela Superior de Ingenieros Aeronáuticos y ocupar varios destinos, en 1951 pasa al Instituto de Técnica Aeronáutica Esteban Terradas. Allí destacó por sus trabajos de carácter técnico y participaría en varios Congresos de Ingeniería, españoles y europeos. En el año 1957 recibió el Premio Nacional de Investigación en Equipo y en 1961 obtuvo el título de doctor ingeniero.

En la década de los años 50 comenzó su carrera literaria con una serie de artículos técnicos y en los años 70 extendió esta actividad al campo histórico. Su libro *La Guerra de España desde el aire*, es publicado en 1969, que se reedita en 1972 y es traducido al alemán en 1973 y al inglés en 1974 y este mismo año publica *Intervención extranjera en la Guerra de España*.

En 1976 se incorpora al Seminario de Historia Social del Centro de Estudios de la Defensa Nacional. En situación de servicios especiales durante estos años, trabajó en las empresas Hispano Aviación y Construcciones Aeronáuticas y volvió a la situación de actividad en el año 1981. En ese año fue uno de los fundadores del Seminario de Estudios Histórico Aeronáuticos del Ejército del Aire. Posteriormente publicaría su libro, en español e inglés, *De la tela al titanio*, y es nombrado jefe de la Maestranza Aérea de Sevilla. Durante el curso de ascenso a general obtuvo el número uno y en el año 1983 es ascendido a general.

Ha colaborado en la preparación de diversos libros de carácter colectivo relacionados con la historia de nuestra aviación, como *Grandes vuelos de la Aviación Española*, editado en 1983 y posteriormente en *Aviones Militares Españoles* e *Historia de la Aviación Española*, ambos publicados por el Instituto de Historia y Cultura Aeronáuitica en 1986 y 1988 respectivamente. También es autor de *Historia social de las Fuerzas Armadas, Historia general de España y América, Los aeropuertos españoles*, y la *Historia general de la Guerra de España* (éste último con su hermano, el también prestigioso general Ramón Salas), recientemente reeditado.



Además ha publicado *Guernica, La ingeniería aeronáutica de España y Ultramar, La Hispano Aviación. Proyectos HA-100, 200 y 300*, la monumental obra *Guerra aérea, 1936–1939*, en cuatro tomos y *La caza rusa en España*, en dos volúmenes. En el año 2012 fue reeditado con nuevos datos, su libro *Guernica*, que había publicado en el año 1987, con el nuevo título *Guernica, el bombardeo. La historia frente al mito*. Ha colaborado asiduamente con la revista de historia aeronáutica *Aeroplano* que edita el Servicio Histórico y Cultural del Ejército del Aire, con artículos principalmente centrados en la época de la Guerra Civil, de la cual es uno de sus principales investigadores.

En 1987 fue ascendido al empleo de general de división y hasta 1990 ejerció el cargo de subdirector general de la Dirección General de Armamento y Material del Ministerio de Defensa, siendo al mismo tiempo representante de España en los programas europeos del caza *Eurofighter* y del helicóptero de ataque. Igualmente fue asesor de Ingeniería del jefe de Estado Mayor del Aire.

Estaba en posesión de las Grandes Cruces del Mérito Aeronáutico y de San Hermenegildo así como de las Cruces del Mérito Aeronáutico y Naval y otras diversas condecoraciones. Ha recibido los prestigiosos premios *Enrique de la Guardia* y *Emilio Herrera*, convocados, respectivamente, por la Asociación Mutualista de la Ingeniería Civil y por la Fundación AENA. En el año 2009 recibiría el premio *Marqués de Santa Cruz del Marcenado* del Ministerio de Defensa, que premia una vida profesional y cultural sobresaliente.

En el día de su fallecimiento, continuaba siendo miembro de honor y de número del Consejo Asesor del Servicio Histórico y Cultural del Ejército del Aire, donde colaboraba con asiduidad.

José Sánchez Méndez
General del Ejército del Aire

JORNADAS DE TRABAJO CIS DEL GRUPO AÉREO EUROPEO EN MADRID



Entre los días 1 y 3 de marzo se celebraron en Madrid unas jornadas de trabajo de sistemas de información y comunicaciones (CIS) del Grupo Aéreo Europeo (EAG), a las cuales asistieron representantes de todos los países miembros.

El día 1 se llevó a cabo en el Centro de Guerra Aérea del Cuartel General del Ejército del Aire, el seminario "CIS en las Futuras Operaciones Aéreas Combinadas". Al día siguiente, en el Grupo de Transmisiones en Getafe, tras una presentación a cargo del jefe de la unidad, coronel Juan A. de la Torre Valentín, tuvo lugar una reunión y exposición estática en las que se mostró el equipamiento CIS con el que cuenta el Ejército del Aire. Por último, el día 3 se clausuraron las jornadas.

El EAG se compone de cinco naciones: Bélgica, Francia, Italia, Holanda, Alemania, España y Reino Unido, y tiene su sede en High Wycombe (Reino Unido). Su actual director es el jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire, general del aire F. Javier García Arnaiz, y su objetivo es mejorar la interoperabilidad entre estos países.

7ª JORNADA DE SPOTTERS INMORTALIZAN EL DACT 2016

El 1 de marzo tuvo lugar en la Base Aérea de Gando una jornada de spotters, fotógrafos profesionales y aficionados, que tuvieron la oportunidad de fotografiar las diferentes aeronaves participantes en la campaña de entrenamiento de combate aéreo DACT 2016.

Uno de los objetivos fundamentales de esta campaña es que los pilotos pongan en práctica tácticas en combates aéreos simulados entre aeronaves con diferentes capacidades.

Las diversas aeronaves desplegadas fueron las protagonistas de las fotografías: EF-18 Hornet de las Alas 12, 15 y 46 y Eurofighter Typhoon del Ala 11 del Ejército del Aire; F-16AM (Bélgica), Mirage 2000C (Francia), Eurofighter Typhoon (Alemania), A-4 Skyhawk de la empresa Top Ace Inc. y un E-3 Sentry de la OTAN.

Esta jornada, con número récord de participantes (100), se ha convertido en un clásico entre los amantes de la fotografía de la aviación militar.





EL SUBTENIENTE ANTONIO BAU, DESTINADO EN EL ALA 11, ALCANZA LAS 9.000 HORAS DE VUELO

El 3 de marzo el subteniente Antonio Bau, destinado en el Ala 11 y actualmente en el Destacamento Orión, cumplió 9.000 horas de vuelo como mecánico de aeronave tras completar con éxito una misión de vigilancia marítima en las costas de Somalia.

El subteniente Bau, con una larga carrera a sus espaldas, ha participado en numerosas misiones y ejercicios en los que ha estado presente un P-3. Cabe destacar operaciones como Sharp Guard en el Golfo Pérsico, Libertad Duradera o Centinela Índico, precursora de la operación Atalanta en la que también participa.



Alcanzar las 9.000 horas de vuelo como mecánico es un hito más que reseñable y un ejemplo de profesionalidad y buen hacer para todos los miembros del Ejército del Aire.

JORNADAS SOBRE ABBAS IBN-FIRNAS

Durante los días 9 y 10 de marzo, en la sede de la Real Academia de Ingeniería en Madrid y los días 14 y 15 el Alcázar de los Reyes Cristianos en Córdoba, se han desarrollado unas jornadas sobre Abbas Ibn-Firnas.

Abbas Ibn-Firnas, nació en la actual localidad malagueña de Ronda, en pleno apogeo de la dinastía Omeya. Fue hombre de extensa cultura, destacando en innumerables campos del saber, tanto en el área de la investigación científica y técnica como en la creación literaria y de la música. Fue filósofo, físico, alquimista, matemático, astrólogo, poeta, mago y científico.

Pionero de la ingeniería aeronáutica, realizó un primer intento de volar en el año 852 desde la torre de la mezquita de Córdoba provisto de una especie de paracaídas rudimentario ante los ojos atónitos del propio Abderramán II. En una segunda ocasión, parece que en el año 872 y valiéndose de una estructura semejante a la de un planeador con algún mecanismo para controlar el vuelo, se lanzó desde una colina de la Arruzafa, en los arrabales de Córdoba. Si bien el vuelo fue todo un éxito, ya que permaneció un considerable tiempo en el aire recorriendo una distancia notable, el aterrizaje resultó muy aparatoso, fracturándose las dos piernas.

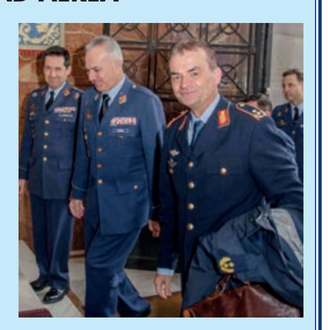
Tras la inauguración correspondiente por el general Muñoz



Castresana, jefe del SHYCEA, las jornadas consistieron en conferencias sobre “la importancia de Abbas Ibn-Firnas para la Historia de España y de la Aeronáutica”, “Pioneros de la aviación en España”, “La Aviación en Córdoba”, impartidas por los generales Sánchez Méndez y Yaniz Velasco y el coronel Roldán Villén, todos ellos miembros del Consejo Asesor del SHYCEA y “La Córdoba del siglo IX” por Ricardo Córdoba de la Llave, catedrático de Historia Medieval de la Universidad de Córdoba.

VISITA DEL COMANDANTE JEFE DEL EUROPEAN AIR TRANSPORT COMMAND A LA JEFATURA DE MOVILIDAD AÉREA

El 9 de marzo el general de división Christian Badia de la Fuerza Aérea alemana y comandante jefe del European Air Transport Command (EATC), mantuvo una reunión de trabajo con responsables de Estado Mayor del Ejército del Aire y de la Jefatura de Movilidad Aérea (JMOVA) en el cuartel zaragozano. Esta visita coincidió con el primer aniversario de la transferencia de medios de transporte aéreo del Ejército del Aire al EATC.



Durante la reunión, el general Badia reiteró el ofrecimiento a España del uso de todas las capacidades del EATC y animó a fomentar la iniciativa y el intercambio de información. La JMOVA es el órgano encargado de priorizar y remitir al EATC las peticiones de transporte aéreo (Air Transport Requests) según las necesidades.





EL DESTACAMENTO VILKAS CONMEMORA EL 26 º ANIVERSARIO DE LA INDEPENDENCIA DE LITUANIA

El 11 de marzo una comisión de militares españoles, desplegados en la misión de la OTAN `Operación Policía aérea del Báltico´, asistió a los actos programados en la capital lituana para conmemorar el 26º aniversario de su independencia de la Unión Soviética.

Durante la celebración, los Eurofighter españoles colaboraron en la ceremonia de izado de banderas, como muestra de compromiso y respeto hacia los países miembros de la Alianza.

También se llevó a cabo una sesión parlamentaria en la cual asistió la presidenta de Lituania, el primer ministro, miembros del Gobierno, signatarios del acta de independencia de 1990 y otros representantes públicos.

Lituania declaró su libertad de la URSS el 11 de marzo de 1990 y consiguió el reconocimiento internacional.

AEROEVACUACIÓN DE UN MILITAR ESPAÑOL PARTICIPANTE EN LA OPERACIÓN "APOYO A TURQUÍA"

El 22 de marzo el 45 Grupo de Fuerzas Aéreas y la Unidad Médica de Aerovacuación (UMAER) cumplieron la misión de aeroevacuación de un militar español participante en la Operación A/T-III "Apoyo a Turquía".

El militar, del Ejército de Tierra, tuvo una lesión traumática ocular con un posible desprendimiento de retina y había sido trasladado al Hospital Acibadem de Adana. Desde el Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla se estimó conveniente su evacuación a territorio nacional para la realización de nuevas pruebas.

La evacuación fue realizada por un Falcon del 45 Grupo con personal sanitario perteneciente a la UMAER. El avión despegó de la Base Aérea de Torrejón con destino la Base Aérea de Incirlik (Turquía), donde recuperó al herido.



EL GENERAL JEFE DEL MANDO DE PERSONAL VISITA LAS UNIDADES DEL ACUARTELAMIENTO AÉREO DE TABLADA



El 28 de marzo el general jefe del Mando de Personal del Ejército del Aire (MAPER), teniente general Pedro José Abad Gimeno, visitó durante dos días las unidades ubicadas en el Acuartelamiento Aéreo de Tablada (Sevilla).

El primer día y tras ser recibido por el general director de Enseñanza, general de división Pablo José Castillo Bretón, presidió el acto de exaltación de virtudes militares, en el que asistieron las distintas unidades. Seguidamente participó en una reunión de trabajo en la que se presentó la estructura y funciones de la Dirección de Enseñanza y se revisaron los temas más relevantes del sistema de enseñanza militar.

A lo largo del segundo día tuvo oportunidad de visitar diferentes unidades: la enfermería, el Centro de Farmacia de Sevilla, los Clubes Deportivos Socioculturales de oficiales y de suboficiales, así como el Grupo Móvil de Control Aéreo.

RELEVO EN EL DESTACAMENTO ORIÓN

El 22 de marzo se llevó a cabo el acto de relevo entre los contingentes XXIV y XXV del destacamento Orión del Ejército del Aire, desplegado para la Operación ATALANTA. El relevo tuvo lugar en la Base Aérea 188, en Yibuti, y fue presidido por el coronel Luis Dosdá Fernández del Cuartel General del Mando Aéreo de Combate.

El jefe de las Fuerzas francesas en Yibuti, general Montocchio, estuvo presente en el acto, acompañado por otras autoridades y representantes de las fuerzas de diversos países que mantienen despliegues en la zona.

El contingente entrante, al mando del teniente coronel Rafael Saiz Quevedo, comienza sus cometidos con un avión P-3M Orión, que se despidió de la Base Aérea de Morón y de la Ala 11 dos días antes. Esta despedida del XXV relevo de destacamento Orión en Djibouti fue presidido por el general director de Enseñanza, general de división Pablo José Castillo Bretón.

Al cabo de dos días, el 24 de marzo, el comandante de la Fuerza Naval de la Unión Europea en Somalia (EUNAVFOR), el contraalmirante Jan C. Kaack, visitó las instalaciones del destacamento Orión en la Base Aérea francesa 188 "Colonel Massart", en Yibuti.





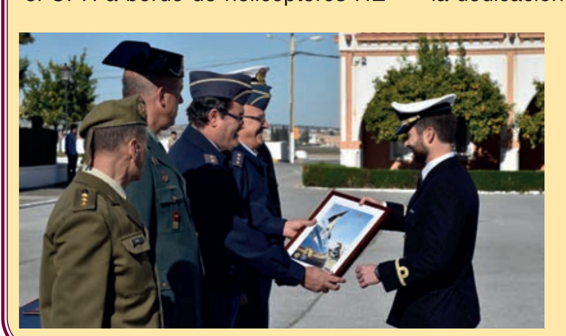
CLAUSURA DE LOS CURSOS DE VUELO DE HELICÓPTEROS EN LA BASE AÉREA DE ARMILLA

El 1 de abril, con la presencia del jefe de la Base Aérea de Armilla y Ala 78, coronel Javier Hernández Antuña, tuvo lugar el acto de entrega de certificados a los alumnos que finalizaron el 164º Curso de Piloto de Helicópteros (CPH) y el 120º Curso Instrumental de Helicópteros (CIH).

Un total de nueve alumnos, tres pertenecientes a la Armada y seis de la Guardia Civil, participaron en el CPH a bordo de helicópteros HE-25 'Colibrí'. Por su parte, cuatro alumnos formaron parte del CIH; dos de la Armada y dos de la Guardia Civil.

Cabe señalar que, pese a que no hubo presencia de alumnos del Ejército del Aire, éste es el responsable de la formación de los pilotos de helicópteros militares pertenecientes a las Fuerzas Armadas.

Por último, el coronel Hernández Antuña destacó, al finalizar el acto, la dedicación y entrega de los profesores así como el interés y la capacidad de adaptación de los alumnos, enfatizando la importancia de la seguridad en vuelo y animándoles a seguir perfeccionando los conocimientos adquiridos durante la nueva etapa que van a emprender.





EL ALA 78 PARTICIPA EN EL ENCUENTRO INTERNACIONAL DE EMERGENCIAS SANITARIAS

El 1 de abril la Sociedad Española de Emergencias Sanitarias (SEMES) organizó en Sevilla el Encuentro Internacional de Emergencias Sanitarias bajo el título 'Abordaje de Incidentes de Múltiples Víctimas'.

Durante el encuentro, el capitán Juan Carlos Sánchez García, en representación de la Sección de Sanidad del Ala 78, participó en el Taller Control Hemorrágico Hemostasia en Combate, donde compartió los conocimientos adquiridos por la unidad en las misiones internacionales en las que ésta ha participado.

FINALIZA EL PRIMER CURSO DE FORMACIÓN DE TÉCNICOS DE MANTENIMIENTO DEL A400M

El 1 de abril finalizó con éxito el primer curso de formación para la obtención de la licencia B1 del nuevo avión de transporte del Ejército del Aire T.23 (A400M).

Al curso, que comenzó el 11 de enero, asistieron 15 suboficiales del Ala 31 y tuvo lugar en las instalaciones de la empresa Airbus en Sevilla.

La licencia B1, expedida por la Dirección General de Armamento y Material, habilita a los técnicos de mantenimiento en el trabajo con los distintos sistemas mecánicos de la aeronave y es uno de los requisitos marcados por la certificación PERAM 145 para la obtención de la habilitación de tipo del nuevo avión.





MAESAL, 3.000 HORAS "VOLANDO" EL MOTOR DEL C-101

El Banco de Pruebas de la Maestranza Aérea de Albacete (MAESAL) del motor TFE731-2-2J, que equipa al avión C-101 (E.25), ha alcanzado las 3.000 horas de funcionamiento. En una Unidad como la Academia General del Aire, donde se vuela este avión tanto en la enseñanza de vuelo como en la Patrulla Águila, un hito similar podría equivaler a 20 años de operación de este modelo de aeronave de fabricación española.

En la MAESAL, la instrumentación de este banco es capaz de aportar datos fundamentales para analizar el funcionamiento del motor como son la presión y temperatura de los componentes internos, la velocidad de giro de los elementos rotatorios, vibraciones, el consumo de combustible y, por supuesto, el empuje total del motor.

Fruto del análisis de estos datos el Ejército del Aire mantiene una alta operatividad en sus E.25 garantizando siempre la seguridad de vuelo.

INSTRUCCIÓN INICIAL EN MATERIA DE GESTIÓN DE RECURSOS DE CABINA A PILOTOS DEL ALA 15

El 1 de abril, en paralelo a la Jornada de Seguridad de Vuelo celebrada en el Ala 15, se impartieron las conferencias pertenecientes a la Instrucción Inicial en materia de CRM (Gestión de Recursos de Cabina).

En virtud de lo dispuesto, se llevaron a cabo varias conferencias teóricas sobre la implantación del CRM en el Ejército del Aire divididas en seis módulos, en los que se reforzaron las habilidades no técnicas de las tripulaciones.



PARTICIPACIÓN DESTACADA DEL GRUPO DE SEGURIDAD EN LA MEDIA MARATÓN ASICS VILLA DE MADRID



El 3 de abril, tuvo lugar la XVII edición de la Media Maratón ASICS Villa de Madrid, en la que participaron más de 20.000 corredores.

Como es tradición, un destacado número de miembros del Grupo de Seguridad de la Agrupación del Cuartel General del Ejército del Aire participó en la prueba, en la que destacaron las actuaciones del soldado Alberto Morillas y del sargento primero David Pancorbo.

RECORDANDO AL HEROICO CAPITÁN MÉNDEZ PARADA



El día 4, en la Plaza de Armas de la Base Aérea de Alcantarilla, se recordó el acto heroico que en marzo de 1930 protagonizó el capitán de artillería, piloto de aeroplano, José Antonio Méndez Parada.

Pionero del paracaidismo militar, realizó los primeros saltos en España. Falleció en un accidente de aviación tras salvar la vida del soldado que le acompañaba, mientras realizaban un vuelo de prueba en las inmediaciones del aeródromo de Cuatro Vientos.

Su valentía y gran talento son recordados en la Escuela Militar de Paracaidistas Méndez Parada que honra sus apellidos. La conmemoración se completó al día siguiente con la recolocación de una placa en el edificio de Segovia donde nació, a la que asistieron familiares, autoridades militares de la provincia y el suboficial mayor de la unidad.

RELEVO DE MANDO Y TOMA DE POSESIÓN DE LA JEFATURA DEL CENTRO DE SISTEMAS AEROESPACIALES DE OBSERVACION

El 4 de abril, presidido por el general jefe del MAGEN, general de división José María Salom Piqueres, tuvo lugar el acto de relevo de mando de la Jefatura del Centro de Sistemas Aeroespaciales de Observación (CESAEROB).

A la llegada del general jefe del MAGEN, y tras recibir las correspondientes novedades del teniente coronel jefe interino del CESAEROB, Santiago Gimeno Navarro, se procedió al acto reglamentario de toma de posesión del coronel Juan Francisco Sanz Díaz como nuevo jefe del Centro, quien realizó el juramento de cumplir fielmente las obligaciones del cargo, con lealtad al Rey y respeto a la Constitución como norma fundamental del Estado.



LOS ALUMNOS DE LA XXV PROMOCIÓN DE LA ACADEMIA BÁSICA DEL AIRE VISITAN A LA BASE AÉREA DE VILLANUBLA



El 5 de abril tuvo lugar la visita en la Base Aérea de Villanubla de los alumnos de la XXV Promoción (Mantenimiento Aeromecánico) de la Academia Básica del Aire.

Fueron recibidos por el jefe de dicha base, que impartió un "briefing" sobre las actividades que se desarrollan en el Ala 37, con especial énfasis en las relacionadas con el Grupo de Material. Seguidamente, se visitaron los talleres y las instalaciones en las que se gestiona y realiza el mantenimiento de los aviones D.4, T.12 y E.24.



VISITA DEL GENERAL JEFE DEL MANDO AÉREO GENERAL A LA BASE AÉREA DE CUATRO VIENTOS

El 7 de abril el jefe del Mando Aéreo General (MAGEN), general José María Salom Piqueres, realizó su primera visita de trabajo a la Base Aérea de Cuatro Vientos. A su llegada fue recibido por el jefe de la unidad, coronel Fernando Roselló Verdaguer. Una vez firmado el libro de honor, se efectuó una presentación sobre las unidades que componen la base aérea y las misiones que realizan. Posteriormente se visitaron las dependencias de la escuela taller, escuadrón de seguridad de la agrupación base, así como de la SEA-062.



CLAUSURA DE LA FORMACIÓN ESPECÍFICA DE LOS ALUMNOS MTM DE LA ESPECIALIDAD DE APOYO Y PROTECCIÓN A LA FUERZA APTITUD DE ADMINISTRACIÓN DEL EJÉRCITO DEL AIRE

El 8 de abril tuvo lugar en la Escuela de Técnicas Aeronáuticas (ESTAER) de la Base Aérea de Torrejón, la clausura de la fase de formación militar de carácter específico del II Ciclo los alumnos MTM de la especialidad de apoyo y Protección a la Fuerza aptitud de Administración, que ha contado con 13 alumnos.

El acto fue presidido por el coronel director de la ESTAER, Nicolás Peña Romero, al que acompañaron el teniente coronel jefe de Estudios Eliseo Pérez Gómez y el suboficial mayor de la Unidad Juan Carlos Cavero Martínez.

La última lección fue impartida por el comandante jefe del Escuadrón de Alumnos, Marcelino Sempere Domenech, quien argumentó sobre los valores militares del compañerismo, el apoyo inmediato a los superiores, el amor a la patria y la eficacia.

RELEVO DE MANDO EN EL DESTACAMENTO MAMBA DEL EJÉRCITO DEL AIRE EN GABÓN

El 12 de abril tuvo lugar, en la Base Aérea Guy Pidoux del Aeropuerto Internacional León M'ba, en Libreville, el relevo de mando del Destacamento Mamba que el Ejército del Aire tiene destinado en Gabón. El teniente coronel Francisco Manuel Rodríguez Martos relevó al teniente coronel Jerónimo Domínguez al frente de la unidad.

El acto, presidido por el coronel Vicente Ángel Martín Miranda como representante del Mando Aéreo de Combate (MACOM), contó con la presencia del embajador de España, Enrique Asorey Brey y del jefe de los Elementos franceses en Gabón, general Vincent Guionie.

Con el relevo culmina el trabajo del VIII contingente español desplegado en la capital gabonesa desde que se iniciase la Operación en Apoyo a la República Centroafricana.

Al término de la ceremonia, el coronel Martín Miranda pronunció unas palabras en las que destacó, en nombre del JEMA, la profesionalidad, trabajo, entrega y esfuerzo realizado por los militares españoles dentro de la Operación Sangaris.



noticiario noticiario noticiario

EL ALA 15 PRESENTA SU 'TIGRE' MÁS ESPECTACULAR PARA EL NATO TIGER MEET 2016



El 13 de abril salió del taller de pintura del Ala 15 el Tigre que le representará en el Nato Tiger Meet 2016. Dicha Ala, miembro desde el año 2006, será la anfitriona de tan importante ejercicio internacional que se desarrollará entre los días 16 al 27 de mayo.

Este evento atrae a multitud de spotters y curiosos de todo el mundo que tienen una ocasión única para ver gran parte las aeronaves militares que a lo largo del mundo portan un tigre como emblema característico.

El personal del Ala 15 ha ayudado en el pintado de esta aeronave que, además de servir de avión emblema de la unidad durante el ejercicio, celebra que se cumplen 30 años desde la llegada de los primeros F-18 al Ala 15 y al Ejército del Aire.

EL MINISTRO DE DEFENSA EN FUNCIONES VISITA EL ESCUADRÓN DE VIGILANCIA AÉREA Nº12

El ministro de Defensa en funciones, Pedro Morenés, acompañado por el jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire visitó, el 14 de abril, el Escuadrón de Vigilancia Aérea nº12 (EVA 12) en la localidad burgalesa de Espinosa de los Monteros.

Tras una presentación, en la que se le explicó al ministro las misiones que lleva a cabo el Escuadrón, Morenés visitó las instalaciones del EVA 12.

El titular de Defensa estuvo acompañado por el jefe del Sistema de Mando y Control Aéreo de Combate, general de brigada Francisco Miguel Almerich, el jefe del Mando Aéreo de Combate, teniente general Eugenio Ferrer, y por el jefe del EVA 12, comandante Julio César Rodríguez, entre otras autoridades.

El ministro quiso agradecer a los militares su profesionalidad por estar sirviendo a España "en lugar inhóspito, al menos en invierno", y por contribuir a la defensa de todos los españoles.



EL ÚLTIMO VUELO DEL MIRAGE 27 DE LA MAESTRANZA AÉREA DE ALBACETE AL MUSEO DEL AIRE EN MADRID

Durante el mes de marzo, un equipo de los Talleres de Aviones de Combate de la Maestranza Aérea de Albacete (MAESAL) ha estado realizando el acondicionamiento del avión Mirage F-1 CE.14-27 (número de fuselaje 14-70) para su transporte al Museo del Aire en Cuatro Vientos, Madrid, donde permanecerá en exposición. Estos trabajos consisten en el equipamiento de las dos cabinas de pilotaje (se trata de un doble mando) y el desmontaje de los elementos estructurales mayores como son los planos, estabilizadores horizontales, estabilizador vertical, radome (morro) y croupion (punta trasera).



Posteriormente, el acondicionamiento de la carga y el transporte, en este caso considerado especial, se ha realizado según las normas de seguridad y prevención de riesgos de este tipo de transportes por el personal de la Sección de Automóviles del Escuadrón de Apoyo de la Maestranza en dos plataformas. Una se ha utilizado para el transporte del fuselaje y la otra para llevar los elementos desmontados y utillaje necesario para efectuar la instalación en su posición definitiva en el Museo del Aire. Allí, se llevarán a cabo los montajes de los elementos estructurales mayores y el ensamblaje final de los elementos desmontados de los diferentes sistemas del avión.



GALARDÓN "SANTOS PERALBA"

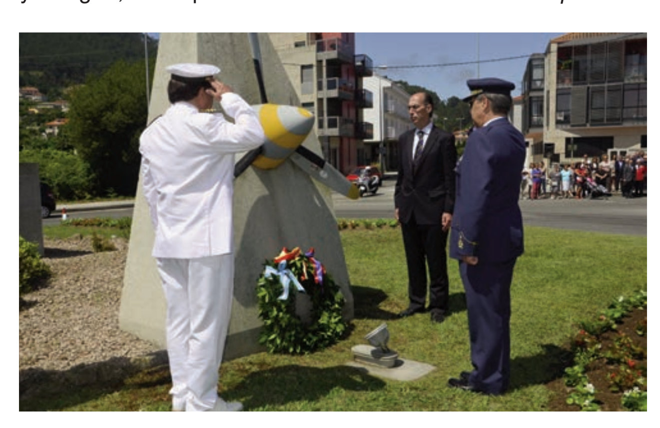
Con la ceremonia de entrega del galardón que lleva su nombre, y con periodicidad trianual, la villa pontevedresa de Baiona rinde homenaje a la memoria de uno de sus hijos más ilustres: el aviador y general del aire José Santos Peralba Giráldez. Natural de Sabarís, donde vivió hasta su ingreso en el ejército como soldado y a donde regresaba puntualmente a la menor ocasión para disfrutar de su tierra y de sus paisanos, el general Peralba se granjeó con su humildad y su cercanía la admiración, pero sobre todo el respeto y el cariño de los baionenses.

Tal como reza en la placa colocada en el monumento erigido en la glorieta que lleva su nombre inaugurada un año después de su fallecimiento, el general siempre será para sus paisanos *"Cholo de Sabarís", un entrañable baionés que voló alto sin perder nunca de vista las aguas de su querida playa Ladeira",* y que, continúa, *...nunca dejó de ser aquel vecino cordial, sencillo y amigo de sus amigos, dispuesto en todo momento a ayudar a quien se lo requiriese, sintiéndose profundamente orgulloso, allá donde fuere, de ser "el embajador" de su pueblo natal, que siempre fue su verdadero hogar..*

Por su brillante trayectoria profesional, pero también por las cualidades humanas que tanto le distinguieron, en 1984, coincidiendo con su ascenso a teniente general y su nombramiento como jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire, el general Peralba fue nombrado hijo predilecto de Baiona, nombramiento que, según afirman quienes le conocieron y acudieron a felicitarle por ello, el general acogió con su tradicional humildad. Más tarde, en el año 2008, sus amigos y paisanos propusieron al alcalde la posibilidad de dar el nombre del general a una calle del municipio, dándose preferencia a esa glorieta que está construida en parte de los terrenos de su familia y a unos pocos metros de su casa paterna. Fue ya en fechas próximas a su fallecimiento cuando se produjo el acuerdo oficial y por unanimidad de todos los partidos políticos presentes en el pleno, por lo que desde entonces la glorieta pasó a llamarse *"Glorieta do Xeneral do Aire Santos Peralba".*



Pero, no satisfechos con eso, esos mismos paisanos y amigos, en especial "Manolo" Pereira, su amigo entrañable y de siempre, pero también algunos compañeros del Ejército del Aire, como los generales del aire Puigcerver y, sobre todo, Sequeiros, con los que compartía buenos ratos y algún que otro albariño durante las vacaciones estivales en Galicia, decidieron idear algo con más trascendencia, dedicado a su memoria como prestigioso aviador, pero también como persona de unas admirables cualidades éticas y morales que señalaron siempre su norte y que merecían ser reconocidas. El resultado de esta nueva iniciativa fue la aprobación por el pleno del Ayuntamiento del galardón que lleva su nombre y que, de acuerdo con el reglamento de protocolo y ceremonial del consistorio baionés, se otorga con carácter trianual a *personalidades o entidades que contribuyan al conocimiento y al desarrollo de la aviación o presten servicios relevantes a la sociedad a través de la aviación.*



Así, desde el año 2009 en que fue entregado por vez primera al general del aire Francisco José García de la Vega, el galardón Santos Peralba fue concedido sucesivamente al general del aire José Jiménez Ruiz en 2011 , al 43 Grupo de Fuerzas Aéreas (que tanto esfuerzo ha invertido en la salvaguarda de los montes gallegos desde el año 1971) en 2013 y el pasado año 2015 al general de división César Simón López. Para la siguiente edición, los organizadores ya están buscando candidatos acordes con las bases por las que se concede el galardón y estamos seguros de que el elegido lo será por méritos propios.

Si en la semblanza mostrada en la página web del Ejército del Aire se reconoce que *"su ejecutoria, su talante humano, simpatía y buen hacer profesional, hacen de "Cholo" Peralba* -como lo conocían sus amigos- *una de las personalidades más carismáticas del Ejército del Aire",* la creación del galardón es, por su parte, el ejemplo de un pueblo que sabe reconocer la grandeza de uno de sus hijos ilustres y quiere perdurar su recuerdo. "Cholo" Peralba siempre se sintió orgulloso de sus orígenes y representó muy dignamente por todo el mundo los nombres de Baiona y de su parroquia, Sabarís, a donde regresaba puntualmente cada vez que sus cada vez mayores responsabilidades se lo permitían.

Sin duda, desde lo alto, desde ese lugar al que pretende llegar con su simbólica actitud de "espiral ascendente hacia el cielo" el ala del F-86 Sabre colocada en la rotonda que lleva su nombre, el general Peralba verá con su modesta satisfacción los muchos reconocimientos dedicados a su persona, pero seguro que, si algo le hará sentirse especialmente reconfortado, es la innegable y sincera muestra de cariño de sus paisanos que acompañan a cada entrega del galardón. Quizá, en buena medida, los grandes hombres lo son por saber apreciar las pequeñas cosas.



el vigía

Cronología de la Aviación Militar Española

"CANARIO" AZAOLA
Miembro del IHCA

Hace 95 años
Águilas de la guerra

Valladolid 5 mayo 1921

Presidido por SS.MM. los Reyes, con gran brillantez, se ha celebrado en el Campo Grande la ceremonia de bendición y entrega del estandarte al Arma de Caballería. En el transcurso del acto, varios aeroplanos militares han evolucionado sobre la ciudad.

Algún colega escribía: *En la altura, zumbaban las águilas de la guerra; los aeroplanos.*

Hace 90 años
Cautiverio

Melilla 8 mayo 1926

Desafortunadamente hoy, a través de los periodistas llegados de Uxda, a quienes informó el caid Azerkan –el conocido "Pajarito"– se ha tenido noticia del fallecimiento en cautiverio del capitán de Ingenieros César Herráiz y Llorens (30).

Recordaremos que el 13 de agosto de 1923, partiendo de madrugada del aeródromo madrileño de Cuatro Vientos, pilotando un Havilland "Napier", se proponía alcanzar Melilla de un solo vuelo; una avería de motor le forzó a tomar tierra en el término de Los Barrios. Reparada aquélla, la mala meteorología le acompañó, debiendo volar sobre el Mediterráneo a escasa altura bajo las nubes. A las cinco de la tarde volaba sobre la costa de África casi a ras del suelo. Dramáticamente, el combustible se iba agotando, hasta que en un momento, al pararse el motor, se vio obligado a aterrizar en las proximidades de Cabo Quilates, en territorio enemigo, Poco después era hecho prisionero.



Ha muerto, a consecuencia del deterioro que, a causa de los malos tratos y torturas que sufrió por negarse a reparar y utilizar su Havilland a favor de Abd-el-Krin.

El general Sanjurjo ha comisionado al comandante de Estado Mayor Álvarez de Sotomayor, a fin de comunicar la triste nueva a su madre, doña Rafaela de Llorens y Tordesillas, quien junto a cuatro hijos, se encuentra aquí y hoy marcharán a Madrid; les acompañará la novia del capitán Herráiz, Carmen Hidalgo de Quintana y Tornos quien, una vez más, tras infructuosas gestiones para su liberación, regresó anteayer de Uxda.

Nota de El Vigía: Para Doña Rafaela, a la pérdida de un hijo en tales circunstancias, se sumó el dolor de ver a Carmen –su futura nuera– quien dos años atrás, había pasado por el trance de perder a dos hermanos* al estrellarse su avión en Tafersit, hundida ahora por una nueva desgracia.

El viaje por Europa "para airearse", junto a sus hijos y Carmelina –como se le conocía familiarmente– dio lugar a que surgiera un romance entre ésta y Raimundo, el hermano menor de César. Casados en 1928, breve fue su felicidad, ya que, lamentablemente, el capitán de Ingenieros Raimundo Herráiz Llorens, fue asesinado en el asalto de las turbas al madrileño Cuartel de la Montaña el tercer día de la Guerra Civil.

No nos resistimos a contar que Doña Rafaela, sumaba a su exquisita educación el dominio del idioma inglés, por lo que fue nombrada profesora de español de la Reina Doña Victoria Eugenia de Battenberg y más tarde, institutriz de las Infantas Beatriz y María Cristina, permaneciendo diecisiete años en Palacio.

Por otro lado, la familia Herráiz continuaría dando aviadores al Ejército del Aire. Gaspar, casado con Mercedes Díaz Merry, aportó dos: Carlos (5ª AGA), piloto de "Sabre" en el Ala de Manises y miembro de la Patrulla "Ascua", y Javier (9ª AGA), quien murió en Ifni junto a la tripulación de un Heinkel 111, cuando en un vuelo de reconocimiento colisionó con el asta de la bandera nacional; fue el 25 de abril de 1958, teniendo 22 años. Por último, un hijo de Carlos, Carlos Enrique Herráiz Linares, (44 AGA), destinado en el Ala 37 de Valladolid, fue destacado a Croacia, donde milagro-

*Agustín (25) teniente de Caballería piloto aviador y Luis (24) capitán de Ingenieros, a bordo de un Havilland "Rolls", junto con el teniente de Ingenieros Carlos Pérez Vázquez (21) el 30 de mayo de 1924.

Hace 90 años
Héroe

Melilla 8 mayo 1926

Con objeto de cooperar al avance de la columna del general Carrasco, el 4º Grupo de Escuadrillas que manda el comandante Fernández Muero, se desplegó en el campo de Dar Drius, estableciéndose un turno de patrullas, de tres aparatos, consiguiendo de esta forma la constante presencia de tres "Bristol" operando en el frente. Al realizar la tripulación compuesta por el suboficial piloto Antonio Andrés Pascual y el teniente observador Bonifacio Rodríguez Arango su tercer servicio, ya a primera hora de la tarde, a muy escasa altura, dio tres pasadas de ataque; en esta última, una de las descargas del enemigo hirió de muerte al teniente e inutilizó el motor, viéndose precisado Andrés a "meterse" en el cauce del río.

El enemigo arreció, y entre una lluvia de balas, Pascual saltó a tierra y con su carabina se parapetó bajo el aparato. Desconociendo las heridas del teniente, lo llamó repetidas veces, hasta que al ver que un gran reguero de sangre le inundaba la espalda, estremecido, se dio cuenta de la gravedad de la situación.

Dispuesto a morir matando, salió de su escondrijo, cuando un rifeño provisto de un fusil y de una barra de hierro, se le abalanzó, asestándole un fuerte golpe en el hombro derecho. A culatazos consiguió derribarle, momento que aprovechó para huir milagrosamente indemne del fuego enemigo.

Tratando de resguardarse entre lo abrupto del terreno, a punto estuvo de despeñarse por un precipicio, perdiendo la carabina. Tras recorrer unos dos kilómetros encuentra a los Regulares. El observador yace muerto en su puesto. Recogido su cuerpo, fue depositado en tierra; allí en pleno campo de batalla, el coronel Ponte ordenó que las tropas desfilaran ante los aviadores. A los costados de Arango fueron colocados dos lienzos blancos; su cara vuelta hacia el cielo parece contemplar plácidamente el vuelo de las escuadrillas dando vueltas en círculo. Una de ellas mandada por el capitán Román Rodríguez Arango, hermano del oficial muerto.

Momentos para recordar

Aire de futuro

La Oficina de Información, Difusión y Relaciones Públicas; a la que el coronel Emilio Dáneo le había dado un acertado toque de modernidad, editaba de cuando en cuando vistosos carteles, que iban superándose en calidad; su sucesor continuó, y en 1995 con la colaboración de Paloma Álvarez y el capitán Alfonso Texidor (ambos hijos de aviadores) y el brigada Emilio Martínez Cuellas, plasmaron el tan celebrado "cartel de los niños" en el que posaron sus propios hijos, vistiendo –muy hábilmente recogidos– los "monos" de vuelo que les prestaron los pilotos del Ala 12.

Flanqueados por Cristina y Gracia Texidor, (de izquierda a derecha) vemos a Carlos Emilio Martínez Ruiz y Jesús Sintes; todos la mar de orgullosos, ante un modernísimo F-18 "Hornet" de Torrejón.

Han pasado los años, y uno se preguntaba ¿qué habrá sido de aquellos niños? ¿alguno se habría convertido en aviador de verdad? Tras las consiguientes pesquisas, hemos sabido que no. Cristina es socióloga; Carlos Emilio especializado en Sistemas de Telecomunicaciones e informática y trabaja en ADIF y tiene una niña; Jesús hizo psicología, tiene una niña y está en TV; finalmente, Gracia se licenció en Bellas Artes y pinta, pero que muy bien, además.



samente resultó ileso del ataque antiaéreo con un misil a su "Aviocar". Hoy con el empleo de teniente coronel se haya destinado en el MACEN.

Hace 90 años
Vitoreados

Melilla 13 mayo 1926

Un aparato tripulado por el comandante Joaquín G. Gallarza, hermano del capitán que ha hecho el vuelo a Manila, y el capitán Lecea, tomó tierra por primera vez en la playa de Suani (Sector de Axdir) donde probablemente se establecerá un campo de aterrizaje provisional.

Dichos aviadores fueron vitoreados por los soldados que guarnecen aquella línea.

Hace 90 años
Liberado

Melilla 31 mayo 1926

En la segunda expedición de prisioneros que ha llegado a Tazza se encuentra el cabo piloto aviador Luis Herrero, a quien hemos visitado en el hospital. Aún desfallecido y agotado, nos manifestó:

Pilotando un Havilland "Rolls", salí de Sevilla el pasado día 3, con ánimo de llevar el aeroplano a Tetuán. Al entrar en el Mediterráneo, un paredón de nubes me impedía la visión, obligándome a volar a ras del agua y lo mismo sobre tierra, al alcanzar la costa. No encontré el aeródromo, sobrevolé montañas y montañas. Ya era muy tarde, iba a oscurece, cuando de pronto advertí una llanura con muchas tiendas izadas, y convencido de que se trataba de un campamento español, me decidí a aterrizar. Un providencial montón de piedras provocó el capotaje con dos vueltas de campana, que provocaron la casi total destrucción del aparato. Ileso milagrosamente, fue llevado a la casa de Abd-el-Krim, donde ha permanecido, sin ser preferentemente maltratado, dice, pero con enormes privaciones y sacrificios.

Hace 90 años
Observador moro

Melilla 25 mayo 1926

La 3ª Escuadrilla "Bristol, al mando del capitán Martín Prat, salió para el sector de Aixdir con objeto de llevar el correo oficial a la meseta de Asgar.

Dichos aparatos realizaron un servicio de reconocimiento y bombardeo sobre las zonas insumisas.

En el aparato pilotado por el citado jefe, iba el secretario del cabecilla rifeño que, como es sabido, días atrás se presentó ante nuestras fuerzas en el sector de Aixdir haciendo acto de sumisión.

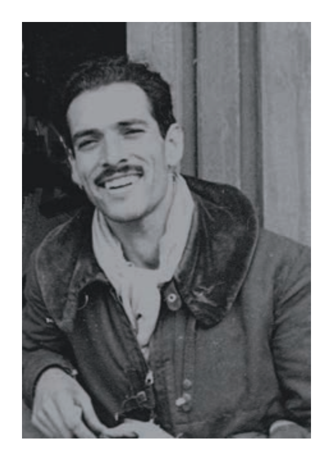
El aeroplano se internó hasta las últimas fracciones de Beni Uriaguel, por la orilla izquierda del Guis, llegando hasta Bocoya.

El antiguo secretario de Abd-el-Krim indicó al aviador la casa donde suponía que el cabecilla tenía su cuartel general, sobre el cual fueron arrojadas por los seis aparatos numerosas bombas, que alarmaron a cuantos en él se encontraban; tanto que según se ha sabido, los indígenas que acompañaban a Abd-el-Krim trataron de agredirle, calmándoles mediante la entrega de una importante suma en metálico. Poco después huyó seguido de sus incondicionales.

Hace 75 años
Impredecible destino

León 24 mayo 1941

Cuando un grupo de alumnos de la Academia de Aviación se disponía a iniciar sus prácticas de vuelo, el teniente Fernando Sánchez-Arjona Courtoy, al poner en marcha una Bücker, ha sido alcanzado por la hélice, que le ha herido gravemente. Tan es así que los facultativos han comprobado la pérdida de varias falanges de los dedos de la mano izquierda. Contra todo pronóstico Arjona, que durante la Guerra Civil, como infante, antes de pasar a Aviación, en dos ocasiones había sido herido de consideración, sanó y pasado un tiempo volvió a volar; destinado en el Regimiento de caza de Sevilla se alistó en la 4ª Escuadrilla Expedicionaria a Rusia, donde se reveló como un "As". Obtuvo nueve victorias y fue recompensado con las Cruces de Hierro de 1ª y 2ª clase. Considerado por sus compañeros como el piloto más completo, el 21 de noviembre de 1943 la formación de hielo en los planos de su FW-190, llevaron al incontrolado caza hasta el suelo donde se incendió. Fue en el Sector de Orscha; tenía 25 años y a título póstumo se le concedió la Medalla Militar Individual.



Hace 70 años
Desgracia

San Javier 2 mayo 1946

Avanzando ya el curso académico, un grupo de alumnos, ya sueltos, realizaba esta mañana sus vuelos en el aeródromo auxiliar de El Carmolí cuando, a poco de despegar una Bücker Bü-131, ante el asombro y angustia de aquéllos y sus profesores, tras la parada de motor ha caído a tierra. Rescatado su piloto de entre los restos del maltrecho biplano, en gravísimo estado ha sido trasladado a la enfermería de la Academia, donde fallecía horas después. Se trata del caballero cadete Luis Blanco Muñoz, primera víctima de este moderno centro docente del Ejército del Aire.

Según se especula, debió de despegar con la llave de paso de gasolina cerrada. La acostumbrada rapidez

con que los alumnos, al terminar el vuelo salen del aparato para dejar su paso a otro, pudo provocar que el anterior distraídamente la cerrara y el infortunado Blanco no comprobase tal anomalía.

Hace 70 años
Nueva revista

Madrid 5 mayo 1946

Con gran alborozo para los amantes de la aviación españoles ¡que no son pocos!, ha aparecido en los kioskos una ansiada publicación de divulgación aeronáutica, la Revista "Avión".

Fundada y dirigida por el veterano aviador Jacobo de Armijo, con la atractiva estampa en color de un "Vampire" en su portada, el retrato a toda página del Caudillo, y la 3ª que publicamos, a lo largo de 34 páginas aborda temas del máximo interés, como La Escuadra de Caza de Morato, el Lockheed "Constellation" o la primera entrega de una sección que promete: *Yo vi nacer la Aviación española,* escrita por un testigo presencial, Leopoldo Alonso.

...*En cuanto a la aviación española*, –se dice en su presentación– *aspira nuestra Revista a ser el vehículo que establezca el enlace con tantos jóvenes ansiosos de penetrar en el mundillo aeronáutico; de dedicar sus vidas, en una ilusionada entrega, al apasionante servicio de España en los aires; de penetrar en los secretos técnicos de la aviación, o más modestamente, de seguir paso a paso las hazañas de nuestros héroes y los desvelos de nuestros ingenieros.*

Tendrá una frecuencia quincenal y su precio es de 3,50 pts.

Hace 70 años
Traslado

Alcalá de Henares 7 mayo 1946

Disuelta la 61 Escuadrilla que, desde la inmediata postguerra, acogió en Tablada a los biplanos de bombardeo en picado Henschel Hs-123 "Angelitos", una disposición del Estado Mayor ha resuelto trasladarlos a Madrid, pasando a integrarse en el Regimiento Mixto nº 1 con base en Alcalá de Henares. En la imagen, un fotógrafo espontáneo captó al teniente José Antonio Meñaca revoloteando la Sierra de Guadarrama.



Año I **Número 1**

MADRID, 5 DE MAYO DE 1946

REDACCION Y ADMINISTRACION:
Conde de Peñalver, 35 - Teléfono 62401
Apartado de Correos 9.180

Aparece los días 5 y 20 de cada mes

avión

REVISTA DE DIVULGACION AERONAUTICA

SUMARIO

Para "Avión" deseándole grandes éxitos en su labor de divulgación aérea

Al ocupar nuestro puesto en la trinchera española, dispuestos a luchar sin descanso con la pluma—que también es arma de combate, y no de las peores—a las órdenes del Caudillo Franco, vaya por delante nuestro fraternal saludo a los camaradas de la Aviación en la persona de nuestro ilustre Ministro del Aire, General don Eduardo González Gallarza, cuyo retrato honra hoy nuestras páginas.





Hace 65 años
Voló

Sevilla mayo 1951

Pilotado por el comandante Fernando De Juan Valiente, ha tenido lugar el primer vuelo del avión de caza Hispano Aviación HA-1,109K. Se trata de una nueva versión del Messerschmitt Me-109, dotada con motor Hispano 12Z17 de 1.300 cv .

Hace 30 años
Distinción

San Javier 16 mayo 1986

Como colofón a la celebración en la AGA del Día de la Seguridad en Vuelo, ha tenido lugar un homenaje al avión E.17 "Mentor", al haber cumplido las 120.000 horas en la Escuela Elemental de Pilotos sin ningún accidente mortal. Acto que se simbolizó con la imposición por el coronel Gómez Coll de una corona de laurel.



Russia's UAC developing three heavy UAVs

Piotr Butowski
Jane's Defence Weekly. April 6, 2016.



La empresa aeronáutica rusa United Aircraft Corporation (UAC), creada por el presidente ruso Vladímir Putin en febrero de 2006, entre cuyos objetivos se encuentran el fortalecer y vincular a las empresas rusas relacionadas con el diseño y construcción de aeronaves, con el propósito de consolidar los activos estatales que participan en el diseño, fabricación y venta de aeronaves civiles, militares, y naves no tripuladas, se encuentra actualmente desarrollando tres sistemas no tripulados cuyo peso máximo al despegue se encuentra entre las tres y las diez toneladas

En el artículo se analizan las tres posibles plataformas, siempre dentro de la correspondiente cautela debida entre otras razones a la falta de una información acreditada. De las declaraciones de Sergei Korotkov que es el diseñador general de los complejos aéreos, se puede extraer que el único UAV (Unmaned Air Vehicles) conocido de tres toneladas es el Tu-300 Korshun UCAV de Tupolev, un versión modernizada del UAV de reconocimiento Tu-143 con una sección de armas internas; para el segmento de cinco toneladas el sistema podría ser el SD de BAK; estudiando dos posibles plataformas para la de diez toneladas denominadas Sukhoi Okhotnik y Myasishchev Obzor.

Of sparrows and sidewinders

Thomas Newdick
Armada International. Issue 5. february/march 2016



No hay ninguna duda de que el mercado mundial de los misiles aire-aire (AAM) es cada vez más competitivo, pero también es cierto que las plataformas de las fuerzas armadas a bordo de las cuales se instalan y operan estos sistemas se van reduciendo paulatinamente, es por ello que la lucha de la industria se centra en proporcionar los mayores avances tecnológicos en sus sistemas a la venta.

Se da la paradoja de que mientras China está inmersa en el desarrollo de nuevos sistemas, hay flotas que todavía está utilizando sistemas diseñados durante el periodo de la guerra fría. A lo largo del artículo podemos ir viendo la situación actual de estos sistemas de armamento y el desarrollo de los mismos en diferentes zonas geográficas.

Entre otros podemos ver los desarrollos de una de las empresas norteamericanas pioneras en este tipo de armamento Raytheon que se encuentra mejorando sus sistemas como el AIM-9X, la quinta generación de este conocido misil; los programas europeos derivados del Advanced Short-Range Air-to-Air Missile (ASRAAM), iniciado en los años 80, o los derivados del francés MICA (Missile d'Interception de Combat et d´Autodéfense); los sistemas rusos como el Vympel R-77 ARH AAM; o los sistemas chinos LOEC PL-12.



Crisis averted

Amy Svitak
Aviation Week & Space Technology. Vol 178 no 5. February 29 - march 13, 2016.



Parece ser que la situación económica se va superando, y la crisis comienza a remitir, esto es por lo menos lo que piensa la industria aeronáutica francesa que ha logrado en el año 2015 su record en la venta de armamento y que espera seguir en este camino durante este año, el incremento en el despliegue en diversas operaciones y la inestabilidad en diferentes áreas geográficas, generan un incremento en la necesidad de cubrir requerimientos de capacidades que en algunos países son deficitarios, y de ello se aprovechan las industrias de armamento.

En el artículo podemos ver la situación presente y futura de una industria francesa que se encuentra en su mejor momento, siendo el Rafale su producto de mayor venta, teniendo compromisos de adquisición con la India (36), Egipto y Qatar. El Airbus A400M es otra de las plataformas que va avanzando en sus entregas, esperando las fuerzas armadas francesas recibir durante este año seis nuevas unidades. En el campo de los helicópteros es importante la adquisición por parte de Polonia de 50 Airbus EC-725 Caracal; sin olvidarse del proyecto conjunto entre Francia, Alemania, Italia y España del sistema MALE UAV, que debería de definir sus últimas especificaciones este año, para operarlo a partir del 2025.

High-Altitude ISR at Risk

Aaron M. U. Church
Air Force Magazine. Vol 99 No 03. march 2016

La reducción de la asignación de determinadas partidas en los presupuestos de la fuerza aérea de los Estados Unidos puede repercutir en las capacidades requeridas por la fuerza aérea. Esto puede ocurrir por ejemplo en la obtención de información a gran altitud, al reducir de las actuales 55 plataformas de U-2 y RQ-4 Global Hawk que actúan coordinadamente a solo 28, este es el tema analizado en el artículo.

Basados principalmente en la base de Beale, en California, estas plataformas están actualmente operando al límite de su capacidad, teniendo en cuenta que el incombustible U-2 Dragon Lady (el año pasado celebró su 60 aniversario), sigue cubriendo satisfactoriamente todas las misiones que se le asignan, gracias entre otras razones a sus últimas modernizaciones, y que el RQ-4, en los últimos cuatro años ha aumentado su salidas un 1.000% (de ellas las desarrolladas en el Pacífico se han visto incrementadas en un 2.000%).

Ante esta situación y debido a que los nuevos sensores que se instalaran a bordo del Global Hawk todavía no están operativos, se espera que la decisión de reducir el número de plataformas pueda ser analizada con mayor profundidad, vistas las repercusiones operativas que ello podría ocasionar.



Nuestro Museo

INDUSTRIAS AERONÁUTICAS PIONERAS EN ESPAÑA: GUERRA CIVIL

El comienzo de la Guerra Civil Española se tradujo en una verdadera debacle para la industria aeronáutica. La Subsecretaría de Aviación gubernamental reorganizó las fábricas aeronáuticas que quedaron en su territorio, que eran la práctica totalidad de las existentes en España. Ante el temor del gobierno republicano por el peligro de que esa estratégica industria cayera en manos de los sublevados, las empresas fueron incautadas por el Estado y militarizadas, siendo denominadas SAF (Subsecretaría de Aviación. Fábrica). La numeración estaba comprendida entre la SAF-1 y la SAF-28, siendo ubicadas principalmente en Cataluña, Levante y Murcia.

Así, AISA (constituida en noviembre de 1934), el Parque Central de la Aviación Militar (Cuatro Vientos) y la Hispano Suiza de Guadalajara fueron trasladados a Alicante, en La Rabasa. La factoría de CASA en Getafe fue desmantelada, recalando en Reus, aunque su factoría de Cádiz permaneció durante toda la contienda bajo control del bando nacional.

Museo de Aeronáutica y Astronáutica



Museo del Aire

En lo que a las industrias de motores se refiere, tanto la Hispano Suiza de Barcelona como Elizalde S.A., sus instalaciones fueron dispersadas por el interior de Cataluña.

Como hemos relatado, la guerra civil dejó a las dos factorías de CASA en bandos opuestos. En el otoño de 1936, el gobierno de la República decreta el desmontaje de la factoría de Getafe y su traslado a Reus (SAF-3). En la primavera de 1937 se adquiere la licencia de fabricación del caza biplano ruso Polikarpof I-15 ("Chato"), caballo de batalla de la Aviación Republicana a lo largo de la contienda, y que ya en octubre de 1936 habían comenzado a llegar los primeros aparatos procedentes de Rusia, embarcados hasta Cartagena (se recibieron 186 desde Rusia en seis tandas), comenzando la fabricación de este caza en Reus, con el apoyo de los talleres de la Aeronáutica Naval, alcanzándose poco después un ritmo de entrega de hasta 25 aviones al mes. Los I-15, de los que fueron entregados durante la contienda 237, continuaron fabricándose después de la guerra y en 1940 existían 125 de estos aviones en el inventario del recién creado Ejército del Aire (57 en vuelo, 12 en diversos trabajos y 60 dependientes de revisión o reparación), volando los últimos supervivientes hasta 1955 en el Regimiento 33 de Villanubla (Valladolid).

Por otro lado, en la SAF-15 de la Rabasa (Alicante), heredera de AISA y la Hispano Suiza, se terminaron de fabricar 40 GP-1 (Gil-Pazó) y cinco E-34 (proyectado por Vicente Roa), estas últimas para la Aviación Naval. Asimismo, se montaron y militarizaron los aviones comerciales Vultee V-1H, adquiridos por la República. Por otro lado, se intenta fabricar bajo licencia aviones Fokker C.10 bombardero ligero y el caza D.XXI, de los que al menos se llegó a construir un prototipo de cada.

El trabajo más importante desarrollado por este SAF fue la fabricación de una serie de caza monoplano ruso Polikarpof I-16 ("Mosca"), que ya se reparaba y reconstruía en esta factoría, desde que en octubre de 1936 comenzaran a llegar los primeros "Moscas" a la Aviación Republicana (hasta un total de 282). Iniciada una serie de 100 "Super Moscas", en la factoría española parece ser que solo se llegó a entregar, en octubre de 1938, cuatro aviones de los 14 finalizados. Una vez terminada la contienda, se entregaron al Ejército del Aire hasta medio centenar de I-16 entre fabricados y capturados. Estos aviones recibieron el indicativo IW, más tarde, en 1945, cambiado al definitivo C.8.



Fiat CR-32, reparados y construidos por la Hispano en Sevilla.

Mientras que el Gobierno de la República desmantelaba las factorías de la industria aeronáutica, para ponerlas fuera del alcance de los sublevados, estos empezaron a sentar las bases para su renacimiento. El general Kindelán, jefe de los Servicios del Aire y sus subordinados comenzaron a esbozar como debería de ser organizada la producción aeronáutica, una vez que el devenir de la guerra la permitiera. Kindelán, convocó el 23 de junio de 1937, en Salamanca, una reunión con los representantes de las industrias aeronáuticas españolas, a la que acudieron CASA, Elizalde y la Hispano Suiza. No pudo acudir ningún representante de AISA, debido a las delicadas circunstancias en que había quedado la empresa tras la desaparición de Arturo González Gil y la muerte de Jorge Loring.

Kindelán expuso la necesidad de que las industrias orientaran sus actividades en el sentido de producir aviones y motores bajo patentes alemanas e italianas, sin excluir la posibilidad de adquirirlas en otros países. Así mismo, las industrias deberían de concentrarse en un máximo de tres grupos, cifra que después se rebajaría a dos. En cuanto a la ubicación geográfica, ésta debería ser diferente a la distribución anterior al estallido de la guerra (tanto la Hispano, producción de motores, como Elizalde S.A. estaban en Barcelona). Como epílogo de la reunión, los representantes de las industrias fueron invitadas a desarrollar un proyecto conjunto basado en esas directrices.



I-15 Chato, que fueron fabricados en Reus (SAF-3).

Las tres empresas, con gran disparidad de criterios, pero con el propósito común de satisfacer las directrices fijadas por los Servicios del Aire del bando nacional, acordaron tener una reunión en San Sebastián, para allí comparecer con las decisiones al respecto que hubieran adoptado sus respectivos Consejos de Administración. La reunión tuvo lugar el 1 de agosto de 1937, con la presencia de dos jefes en representación de los Servicios del Aire. No hubo discusión ni debate, pues éstos informaron a los representantes de las empresas que el general Kindelán había resuelto que la nueva industria aeronáutica estaría constituida por dos agrupaciones empresariales, con capacidad cada una para la producción tanto de aviones como de motores. Una de las agrupaciones estaría constituida por la Hispano Suiza que desarrollaría sus actividades a partir del apoyo y licencias italianas, mientras que la segunda agrupación se formaría con la fusión de CASA y Elizalde, que haría lo propio a partir de la colaboración con empresas alemanas (esta fusión no llegó a realizarse).

Todo ello trajo como resultado una serie de convenios de las empresas españolas con sus homólogos alemanes e italianos, cuyas consecuencias analizaremos a continuación.

El Consejo de Administración de la Hispano Suiza, decidió montar una nueva factoría en Sevilla, que inició su actividad con la reconstrucción de los cazas biplanos italianos CR-32 (“Chirri”) gravemente averiados en combate o en accidentes (377 de estos aviones llegaron al bando nacional durante la contienda). En la inmediata posguerra, la empresa consigue un contrato para fabricar 100 de estos aparatos, denominándose HA-132-L. En las cláusulas del contrato figuraba la entrega de estos aviones entre abril y diciembre de 1939, que no se pudo cumplir hasta la terminación del conflicto (14 aviones se entregaron en 1940, 71 en 1991 y 15 en 1942).

En el próximo capítulo relataremos la evolución de la empresa CASA, la acción del Ejército del Aire y los difíciles años de la autarquía. ■


I-16 Mosca, fabricados en La Rabasa (Alicante).

Internet y nuevas tecnologías

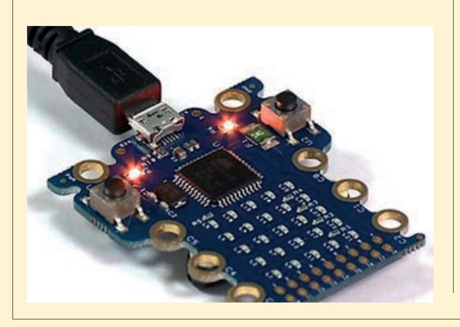
Roberto Plá
Coronel de Aviación
http://robertopla.net/

EDUCACIÓN

SALTANDO LA BRECHA

Lo que me parece más atractivo de las tecnologías de la información es que continuamente desbordan nuestra capacidad de asombro. Cuando apareció Raspberry Pi, una placa base de PC del tamaño de un paquete de tabaco por el ridículo precio de unos 30 euros, sentí la misma sorpresa y alegría que cuando hace unos veinte años llegó a mis manos la primera revista con un chip musical que sonaba al abrir un anuncio -de la suite ofimática Symphony- encartado en la revista. Sin embargo, hace unos meses se anunciaba que PiZero, el último miembro de la familia Raspberry Pi, –más potente que el primer modelo de esta serie– se regalaba con una revista. Un ordenador, de regalo con una revista. O vendido por cinco euros si se compra a parte. La miniaturización llega, no solo al tamaño, sino también al precio.

Ni que decir tiene que toda esta introducción no puede ser para otra cosa que para reconocer una nueva sorpresa: micro:bit, un ordenador de 4 por 5 centímetros. Es una placa básica capaz de detectar movimiento, posición, y conectarse a sensores, con un par de botones para introducir órdenes, conectores para sensores externos y LED,s configurables para señalización y presentación de información. Este pequeño ordenador puede conectarse fácilmente a otros mediante USB y Bluetooth para ser programado e interactuar con su entorno y puede servir para crear juguetes, reproducir vídeo o música, o controlar un robot. La BBC ha patrocinado su diseño junto a otras grandes compañías tecnológicas y van a regalar uno de estos dispositivos a cada escolar de once años del Reino Unido, un total aproximado de un millón de unidades.

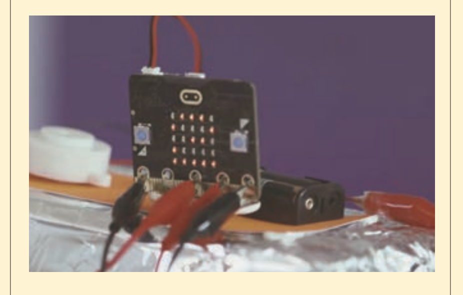


La iniciativa forma parte de un amplio proyecto que tiene como objetivo aumentar las habilidades digitales de los jóvenes y ayudar a rellenar la brecha digital en el Reino Unido. Aunque pueda parecer que el concepto 'brecha digital' es más propio de países menos desarrollados, lo cierto es que en los próximos cinco años el Reino Unido estima que se producirá una gran escasez de personal calificado, al crecer la demanda a unos 1,4 millones de nuevos "profesionales digitales" en ese periodo de tiempo.

La economía ha entrado claramente en la digitalización. Ya no es una tendencia o una novedad; es un hecho. Los especialistas en técnicas digitales, bien sean técnicos de hardware o software, con diferentes niveles de capacitación, desde operadores a ingenieros, son necesarios en cualquier ámbito de la vida económica porque ninguna actividad industrial o comercial puede prescindir de las tecnologías de la información y seguir siendo competitiva.

Durante mucho tiempo los obreros eran analfabetos. Hoy en pocos trabajos se admite a alguien que no sepa leer y escribir. Con la tecnología digital estamos caminando hacia una situación similar. Un analfabeto digital es una rémora en cualquier organización. Por eso es fundamental que desde la infancia los jóvenes aprendan a 'leer' las nuevas tecnologías y los mejor dotados destaquen para llegar a ocupar los puestos de mayor cualificación.

El desarrollo de la tecnología ha sido tan rápido, que lo primero que hay que preguntarse es si tenemos suficientes profesores capacitados para impartir esta enseñanza tecnológicamente avanzada, o los 'profesores digitales' son dinosaurios empeñados en aplicar los métodos tradicionales con una apariencia digital. Aprender en digital no es recitar las tablas de multiplicar leídas en una tableta gráfica, sería más parecido a construirlas con una hoja de cálculo o a crear un programa que las calcule.



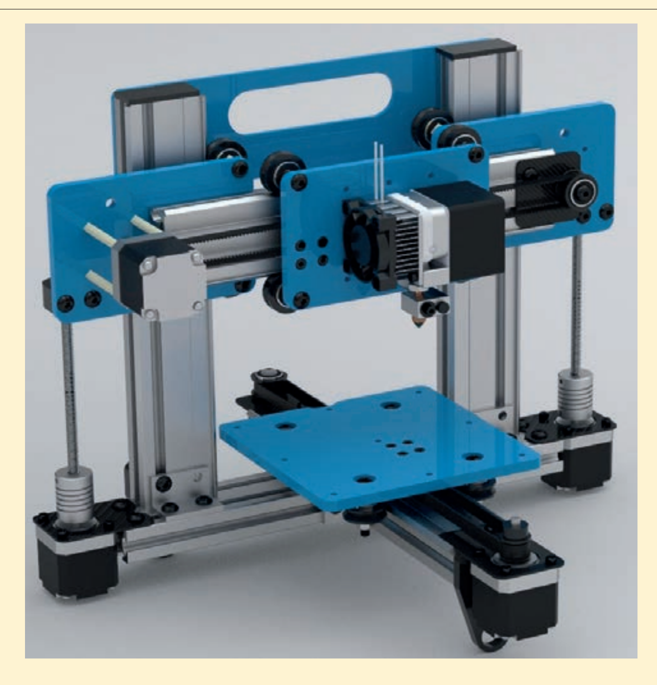
La siguiente pregunta es si aquellos que ejercen la potestad normativa en la enseñanza entienden la importancia de la digitalización, lo apremiante que es la situación y, sobre todo, si la nación dispone de los medios científicos y materiales para dar ese salto, teniendo en cuenta que no podemos esperar a ver la otra orilla para iniciarlo, porque cuando veamos la otra orilla y podamos saltar seguros, ya habrá otra gente allí.

El Reino Unido tiene un papel importante en la historia de la tecnología digital protagonizada por pioneros e innovadores como Alan Turing, Sir Tim Berners-Lee, Ada Lovelace y Sir Clive Sinclair. Está claro que no quieren abandonar la carrera.

http://delicious.com/rpla/raa853a

ECONOMÍA

IMPRESIÓN 3D



¿Que tiene de particular la impresión 3D? En su superficie, este fenómeno aparenta ser nada más que una idea ingeniosa. Desde 2003 las impresoras, especialmente las extrusoras de plásticos han incrementado sus ventas y bajado sus precios. Se podría pensar que el fenómeno de la impresión 3D es una curiosidad cuya mayor utilidad es poner al alcance de particulares inquietos la confección de figuritas a escala de personajes fantásticos o la fabricación de caprichosos objetos geométricos sin más utilidad que servir de atracción a la curiosidad y de objeto de experimentación para frikis.

Pero un análisis más preciso de esta tecnología muestra que se trata de una auténtica revolución de los sistemas de fabricación que va a desempeñar un importante papel en la economía de un futuro cada vez más próximo, quizás ya un presente en fase de pruebas de concepto.

Aunque la impresión 3D más popular es la que se realiza con equipos que usan cabezas extrusoras para depositar un chorro de plástico fundente con una precisión a veces no más pequeña de medio milímetro, ésta es solo la versión económica y anecdótica de un campo más amplio. Como en otras cuestiones tecnológicas, las anécdotas amplificadas en los titulares de prensa ocultan otros aspectos mucho más fascinantes de esta tecnología.

En primer lugar en cuestión de materiales existen máquinas que utilizan como materia prima resinas, solas o mezcladas con otros materiales, realizando amalgamas de propiedades diversas. Cualquier constructor de castillos en la playa sabe que mezclada con la adecuada proporción de agua, la arena forma una masa fluida que se consolida al dejarla caer como un chorro sobre nuestro castillo, formando afiladas torres de formas caprichosas, imposibles de conseguir acumulando arena húmeda por cualquier otro procedimiento.

Esta es la idea de la impresión 3D: un material que se dirige como un fluido para ser depositado en la pieza de la que va a formar parte en el punto preciso que debe ocupar para conformarla adecuadamente. Hasta la impresión 3D el proceso de solidificación de un material líquido era lento y por ello se usaba frecuentemente un molde para contenerlo y conformarlo durante este proceso. En la impresión 3D el material líquido se solidifica en el mismo momento que pasa a formar parte de la pieza.

Más allá de las resinas, polvos finísimos de metal se utilizan para impresión en 3D utilizando un láser para fundirlo con la pieza en el punto preciso.

Si combinamos la idea de depositar cualquier material con una gran precisión y conseguimos hacerlo en un tiempo razonable, casi podríamos caer en la soberbia de pensar que hemos obtenido el poder de la creación: mover átomos para "imprimir" moléculas.



Sin llegar a este nivel de perfección las posibilidades que se abren para la fabricación de nuevos dispositivos es fantástica. Pero quizás el efecto más importante es el incremento de lo que se ha dado en llamar la economía de la larga cola. Este principio económico dice, en contraposición a los principios utilizados por la mayoría de supermercados y distribuidores, que las mayores plusvalías pueden no residir en los productos que tienen mayor rotación.

La economía tradicional se basa en distribuir unos pocos productos que tienen mucha demanda, la economía de larga cola intenta obtener el beneficio distribuyendo muchos productos con poca demanda. Es un fenómeno asociado a nuevas formas de comercio y distribución para una demanda global. Si se tiene la capacidad de fabricar en series pequeñas, librándose de la imposición de fabricar grandes series para repartir los costes de fabricación entre muchas unidades, la importante reducción de los costes transformaría la industria tal y como la conocemos.

La fabricación en series pequeñas también permitiría introducir inmediatamente las mejoras o desechar un modelo para pasar al siguiente sin necesidad de agotar el stock del modelo anticuado.

Además de la reducción de los costes, la innovación se vería muy favorecida; ambos factores son importantes en la tecnología aplicada a la defensa. Pero además, la posibilidad de que sea el propio usuario el que se fabrique las piezas de repuesto necesarias, simplificaría sobremanera la logística militar.

http://delicious.com/rpla/raa853b

Enlaces

Los enlaces relacionados con este artículo pueden encontrarse en las direcciones que figuran al final de cada texto

Bibliografía

EL JUNKERS JU 52/3m, CASA C.352. EL AVION Y SU HISTORIA. Luis González Pavón. Volumen de 450 páginas de 21x29,7 cm. Editado por la Fundación Aena y la Fundación Infante de Orleans (FIO). Junio de 2015

El libro está dividido en cuatro partes. En la primera, se hace un repaso al nacimiento de la industria aérea alemana con el auge de los dirigibles, en especial el Graf Zeppelin. En la Exposición Aeronáutica Internacional de Frankfurt de 1909 se consiguieron dos objetivos: despertar el entusiasmo de la muchedumbre asistente a las exhibiciones aéreas y el estímulo del orgullo alemán. Uno de los asistentes fue Ernest Heinkel (1888-1958) que sería un pionero de esa nueva ciencia, la aviación. Sin Heinkel en el mundo aeronáutico no se concibe que la industria alemana pudiera llegar al nivel técnico y de poder que alcanzó, convirtiéndose en la primera potencia hasta los primeros años de la II G.M. Otros muchos contribuyeron a conseguir esos logros: Dornier, Fokker, Messerschmitt, Arado, Focke-Wulf, Junkers y un largo etc. El ingeniero Hugo Junkers (1859-1935) fue posiblemente el más famoso de los fabricantes de aviones y del que el autor del libro recoge una extensa biografía de sus trabajos profesionales. En 1919 inició el desarrollo del J 13, dando comienzo a la fabricación del primer avión de pasajeros completamente metálico y el precursor de la aviación comercial y de transporte. En 1928 se inició la ejecución y dirección de un nuevo proyecto, el J 52, más tarde conocido como Ju 52, a cargo del ingeniero Ernest Zindel, proyectado por iniciativa personal de Junkers y bajo su responsabilidad y también el último modelo en cuya construcción se empleó la chapa corrugada en todo el revestimiento. Los primeros siete aviones iban provistos de un solo motor, de ahí su denominación de Ju 52/1m. Al último fabricado se le instalaron posteriormente tres motores, con la denominación de Ju 52/3m, con los que voló por primera vez en la primavera de 1931 y sirviendo para ir introduciendo constantes mejoras, convenciendo a todos en que se convertiría en un gran avión y pronto en un símbolo de seguridad, eficacia y fiabilidad. En julio de 1932 participó junto al Dornier Do K y el Fokker F XII en un circuito en los Alpes, ocasión aprovechada por Lufthansa para hacer una valoración comparativa de la que resultó ganador el Ju 52/3m. Tras algunas pruebas más, 27 líneas aéreas de todo el mundo realizaron órdenes de compra. Se calcula que unos 400 aviones Ju/3m, en sus diferentes versiones civiles, fueron entregados antes del comienzo de la II G.M. La historia de la compañía Lufthansa constituye en realidad la historia de de la aviación civil alemana. Fue fundada en 1926 por la fusión de otras dos empresas: Junkers Luftverkerhr AG (JLV) y la Deutsche Aero Lloyd AG (DAL), tomando la denominación de Deutsche Luft Hansa (DLH). Una de sus primeras tareas fue sanear la flota. A partir de mayo de 1932 cuando recibió los dos primeros Ju 52/3m y hasta 1943, totalizó 138 de esos aviones. El capítulo dedicado a la aerolínea alemana relata pormenorizadamente la historia de la misma. El 1 de enero de 1951 la DLH fue liquidada oficialmente y el 1 de abril de 1955 Lufthansa dio comienzo a una nueva etapa. El Ju 52/3m se mantuvo en servicio en algunas aerolíneas y en las fuerzas aéreas de varios países hasta bien entrada la era de los reactores. El Ejército del Aire español fue el último que lo mantuvo en vuelo con fines puramente militares. La DLH fue importantísima en el crecimiento y desarrollo de la nueva Fuerza Aérea alemana, pese a la prohibición del Tratado de Versalles que puso fin a la I G.M., junto con el Tratado de Rapallo de 1923, firmado por Alemania y Rusia para permitir a las tripulaciones alemanas realizar actividades de adiestramiento en vuelo militar. En marzo de 1935 el partido nazi en el poder anunció oficialmente el nacimiento de la nueva Luftwaffe. En septiembre de 1939 la flota de la Luftwaffe era de 4333 aviones de diversos tipos, con 552 Ju 52/3m, como avión de transporte. Durante la II G.M. la Luftwaffe perdió un total de 1.278 aviones Ju 52/3m. En la segunda parte, el autor da un repaso a la evolución de la aviación en España y a las relaciones comerciales con Alemania. El resurgir de la aviación en nuestro país se inicia en los primeros años de la década de 1920, con el Concurso Militar de 1923 para seleccionar aviones de caza, reconocimiento y bombardeo. Ese mismo año se crea Construcciones Aeronáuticas S.A. (CASA). Se dedica un capítulo a los antecedentes y al desarrollo de la Aviación Comercial en España, repasando a las



aerolíneas CLASSA (Compañía de Líneas Aéreas Subvencionadas S.A.), fundada el 13 de marzo de 1929, sustituida en 1932 por otra estatal denominada LAPE (Líneas Aéreas Postales Españolas) que en la Guerra Civil actuó en territorio republicano y desapareció al terminar la guerra, e IBERIA Compañía Aérea de Transportes, constituida en 1927 y activa hasta 1929, que fue recuperada para el bando nacional e iniciaría los vuelos comerciales el 16 de agosto de 1937, con aviones Ju 52/3m, tripulaciones y asistencia de la alemana Lufthansa; hasta el 1 de diciembre de 1939 no aparecen las primeras tripulaciones españolas en las operaciones de vuelo. El 8 de agosto de 1940 se realizó el último servicio con tripulación alemana. En IBERIA el Ju 52/3m prestó servicio durante casi 24 años, suponiendo la base sobre la que fue consolidándose nuestra aviación comercial. En el capítulo relativo a la Guerra Civil relata el autor detalladamente las conversaciones para la obtención de la ayuda alemana en apoyo del alzamiento de Franco y el acuerdo para la inmediata venida en vuelo de 19 Ju 52/3m (otro ya había sido requisado a Lufthansa) para el puente aéreo de paso de las tropas de África a la Península. El primer vuelo se hizo el 29 de julio. El 13 de agosto se completó la llegada de todos los aviones. En el puente aéreo, entre el 19 de julio y el 11 de octubre que se dio por finalizado, sólo en Ju 52/3m se transportaron 12.210 combatientes y 264 no combatientes, además de material, con un total de 1.207 horas de vuelo. El autor realiza una minuciosa descripción de la actividad de los Ju 52/3m durante la Guerra Civil. El 15 de noviembre de 1936 llegó a Cádiz el primer contingente de lo que sería la Legión Cóndor (con 31 Ju 52/3m de dotación inicial) Durante la contienda se recibieron para el ejército nacional 67 Ju 52/3m. La tercera parte del libro está dedicada a la postguerra: al balance, organización y puesta en marcha de la infraestructura sociopolítica y económica del país, para comenzar la reconstrucción. En enero de 1942, tras la firma del contrato de fabricación de 100 Ju 52/3m con la denominación CASA C-352, bajo licencia de Junkers, se dio comienzo a los trabajos. Sin embargo, el final de la II G.M. con la derrota de las potencias del Eje sumió al país en un aislamiento casi total, lo que provocó que la entrega de aviones prevista sufriera enormes retrasos. Se completó la entrega en 1951. Un segundo contrato por otros 30 en 1952 y un último de 40 en 1955. Acaba esta tercera parte con la reseña de tres servicios u operaciones en las que el C-352 fue protagonista de forma destacada: la Campaña de Sidi-Ifni, el último conflicto armado, la Escuela de Paracaidismo de Alcantarilla, unidad donde operaron los últimos aviones antes de su baja del servicio, y sobre los dos C-352 existentes en el Museo del Aire de Cuatro Vientos. El 8 de junio de 1978 el último C-352 despegó de Alcantarilla hacia la Maestranza de Cuatro Vientos para su baja del servicio. En la cuarte parte se realiza una "descripción técnica de los principales sistemas operativos del avión". Finaliza el libro con varios anexos que recogen: las versiones del Ju 52, la flota de Ju 52 de Lufthansa y las de otras compañías aéreas, la relación de caídos en acto de servicio en este avión en España, la relación de los aviones que sobrevivieron a la Guerra Civil y de los que sirvieron en el Ejército del Aire con sus vicisitudes.

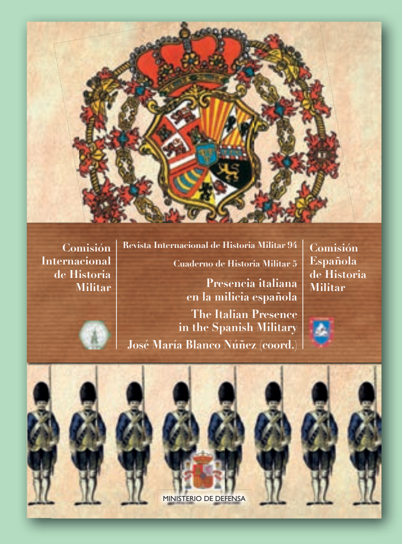


Novedades Editoriales



PRESENCIA ITALIANA EN LA MILICIA ESPAÑOLA

260 páginas



PVP: 6 euros
ISBN: 978-84-9091-141-9

CONVENIO DE COOPERACIÓN PARA LA DEFENSA ENTRE EL REINO DE ESPAÑA Y LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

(y otros documentos relacionados)

2015

MINISTERIO DE DEFENSA

CONVENIO DE COOPERACIÓN PARA LA DEFENSA ENTRE EL REINO DE ESPAÑA Y LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (Y OTROS DOCUMENTOS RELACIONADOS)

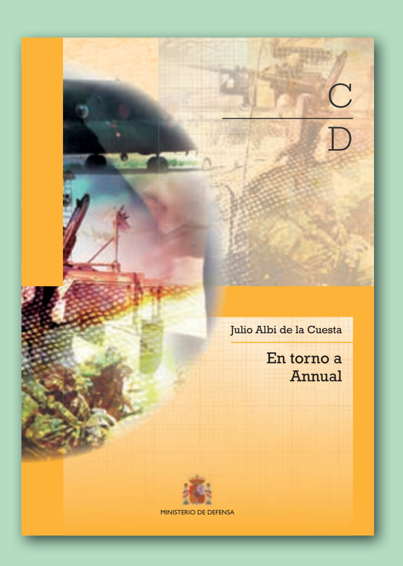
450 páginas

PVP: 10 euros
ISBN: 978-84-9091-140-2

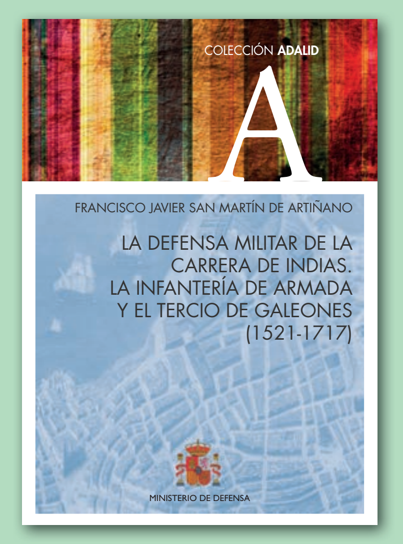
EN TORNO A ANNUAL

Julio Albi de la Cuesta

668 páginas



PVP: 12 euros
ISBN: 978-84-9091-143-3



LA DEFENSA MILITAR DE LA CARRERA DE INDIAS. LA INFANTERÍA DE ARMADA Y EL TERCIO DE GALEONES (1521-1717)

Francisco Javier San Martín Artiñano

(impresión bajo demanda)

656 páginas

PVP: 20 euros
ISBN: 978-84-9091-106-8



Tel.: 91 364 74 27
publicaciones.venta@oc.mde.es



MINISTERIO DE DEFENSA

SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PUBLICACIONES Y PATRIMONIO CULTURAL



Archivo Histórico del Ejército del Aire (AHEA)

recoger, conservar y difundir

Los cerca de 7.000 metros lineales de documentación que se custodian en el AHEA constituyen una fuente de primer orden para los estudios sobre la historia de la aeronáutica española y sobre el Ejército del Aire en todos sus aspectos. Los fondos depositados están abiertos a la consulta por investigadores, aficionados a la aeronáutica o particulares con un sencillo trámite. El AHEA acepta donaciones de documentos y material gráfico de propiedad privada relacionado con la aeronáutica o el Ejército del Aire.

Avenida de Madrid, 1 - Telf. 91 665 83 40 - e-mail: ahea@ea.mde.es
Castillo Villaviciosa de Odón
28670 VILLAVICIOSA DE ODON. MADRID